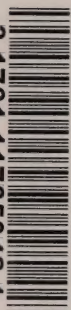


Power Generation Equipment

CAI
IST 1
-1991
P53

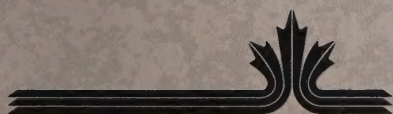
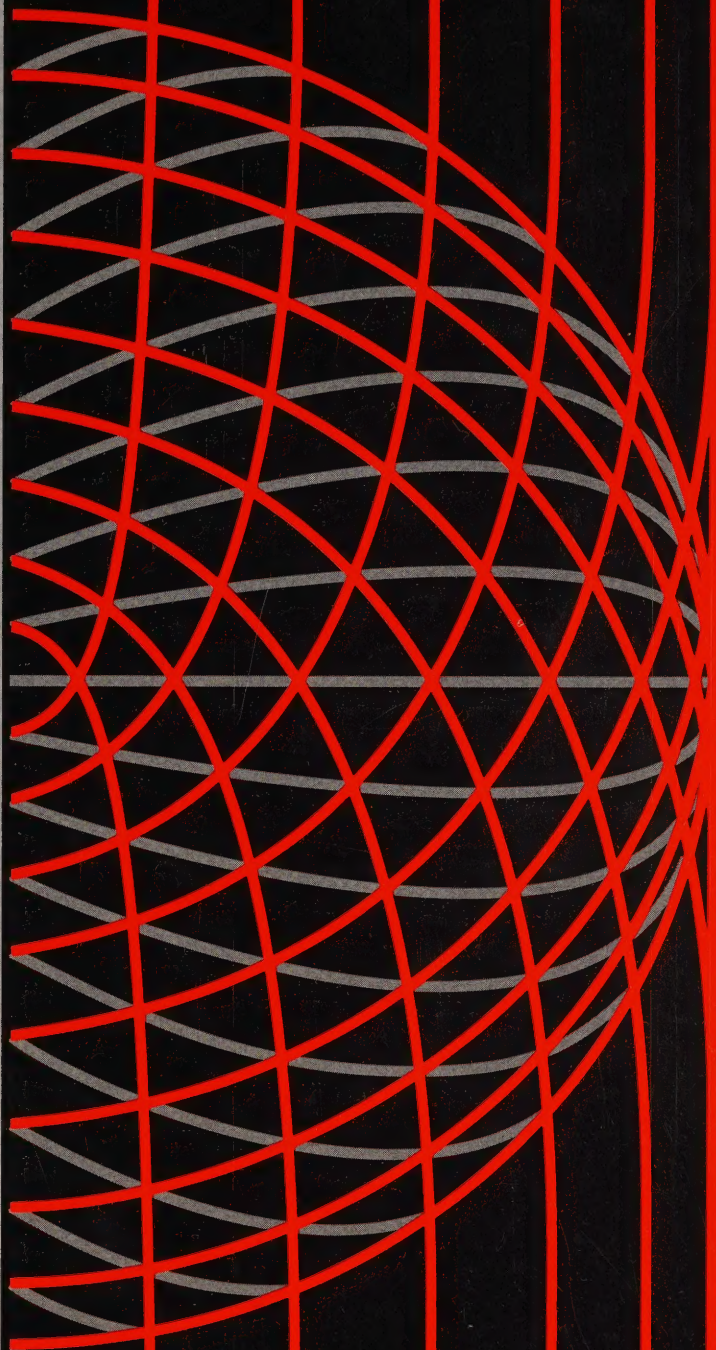
3 1761 11765048 1



Government
Publications

I
N
D
U
S
T
R
Y

P
R
O
F
I
L
E



Industry, Science and
Technology Canada

Industrie, Sciences et
Technologie Canada

Business Service Centres / International Trade Centres

Industry, Science and Technology Canada (ISTC) and External Affairs and International Trade Canada (EAITC) have established information centres in regional offices across the country to provide clients with a gateway into the complete range of ISTC and EAITC services, information products, programs and expertise in industry and trade matters. For additional information, contact one of the offices listed below:

Newfoundland

Atlantic Place
Suite 504, 215 Water Street
P.O. Box 8950
ST. JOHN'S, Newfoundland
A1B 3R9
Tel.: (709) 772-ISTC
Fax: (709) 772-5093

Prince Edward Island

Confederation Court Mall
National Bank Tower
Suite 400, 134 Kent Street
P.O. Box 1115
CHARLOTTETOWN
Prince Edward Island
C1A 7M8
Tel.: (902) 566-7400
Fax: (902) 566-7450

Nova Scotia

Central Guaranty Trust Tower
5th Floor, 1801 Hollis Street
P.O. Box 940, Station M
HALIFAX, Nova Scotia
B3J 2V9
Tel.: (902) 426-ISTC
Fax: (902) 426-2624

New Brunswick

Assumption Place
12th Floor, 770 Main Street
P.O. Box 1210
MONCTON, New Brunswick
E1C 8P9
Tel.: (506) 857-ISTC
Fax: (506) 851-2384

Quebec

Suite 3800
800 Tour de la Place Victoria
P.O. Box 247
MONTREAL, Quebec
H4Z 1E8
Tel.: (514) 283-8185
1-800-361-5367
Fax: (514) 283-3302

Ontario

Dominion Public Building
4th Floor, 1 Front Street West
TORONTO, Ontario
M5J 1A4
Tel.: (416) 973-ISTC
Fax: (416) 973-8714

Manitoba

Newport Centre
8th Floor, 330 Portage Avenue
P.O. Box 981
WINNIPEG, Manitoba
R3C 2V2
Tel.: (204) 983-ISTC
Fax: (204) 983-2187

Saskatchewan

S.J. Cohen Building
Suite 401, 119 - 4th Avenue South
SASKATOON, Saskatchewan
S7K 5X2
Tel.: (306) 975-4400
Fax: (306) 975-5334

Alberta

Canada Place
Suite 540, 9700 Jasper Avenue
EDMONTON, Alberta
T5J 4C3
Tel.: (403) 495-ISTC
Fax: (403) 495-4507

Suite 1100, 510 - 5th Street S.W.
CALGARY, Alberta
T2P 3S2
Tel.: (403) 292-4575
Fax: (403) 292-4578

British Columbia

Scotia Tower
Suite 900, 650 West Georgia Street
P.O. Box 11610
VANCOUVER, British Columbia
V6B 5H8
Tel.: (604) 666-0266
Fax: (604) 666-0277

Yukon

Suite 210, 300 Main Street
WHITEHORSE, Yukon
Y1A 2B5
Tel.: (403) 667-3921
Fax: (403) 668-5003

Northwest Territories

Precambrian Building
10th Floor
P.O. Bag 6100
YELLOWKNIFE
Northwest Territories
X1A 2R3
Tel.: (403) 920-8568
Fax: (403) 873-6228

ISTC Headquarters

C.D. Howe Building
1st Floor, East Tower
235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 952-ISTC
Fax: (613) 957-7942

EAITC Headquarters

InfoExport
Lester B. Pearson Building
125 Sussex Drive
OTTAWA, Ontario
K1A 0G2
Tel.: (613) 993-6435
1-800-267-8376
Fax: (613) 996-9709

Publication Inquiries

For individual copies of ISTC or EAITC publications, contact your nearest Business Service Centre or International Trade Centre. For more than one copy, please contact:

For Industry Profiles:

Communications Branch
Industry, Science and Technology
Canada
Room 704D, 235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 954-4500
Fax: (613) 954-4499

For other ISTC publications:

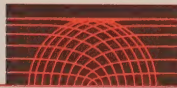
Communications Branch
Industry, Science and Technology
Canada
Room 216E, 235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 954-5716
Fax: (613) 952-9620

For EAITC publications:

InfoExport
Lester B. Pearson Building
125 Sussex Drive
OTTAWA, Ontario
K1A 0G2
Tel.: (613) 993-6435
1-800-267-8376
Fax: (613) 996-9709

Canada

CAI
ISTJ
-1991
P53



I N D U S T R Y P R O F I L E

1990-1991

POWER GENERATION EQUIPMENT

FOREWORD

In a rapidly changing global trade environment, the international competitiveness of Canadian industry is the key to growth and prosperity. Promoting improved performance by Canadian firms in the global marketplace is a central element of the mandates of Industry, Science and Technology Canada and International Trade Canada. This Industry Profile is one of a series of papers in which Industry, Science and Technology Canada assesses, in a summary form, the current competitiveness of Canada's industrial sectors, taking into account technological, human resource and other critical factors. Industry, Science and Technology Canada and International Trade Canada assess the most recent changes in access to markets, including the implications of the Canada-U.S. Free Trade Agreement. Industry participants were consulted in the preparation of the profiles.

Ensuring that Canada remains prosperous over the next decade and into the next century is a challenge that affects us all. These profiles are intended to be informative and to serve as a basis for discussion of industrial prospects, strategic directions and the need for new approaches. This 1990-1991 series represents an updating and revision of the series published in 1988-1989. The Government will continue to update the series on a regular basis.

Michael H. Wilson
Minister of Industry, Science and Technology
and Minister for International Trade

Introduction

The overall Canadian electrical manufacturing sector includes companies that produce industrial electrical equipment, electrical power generation products, electrical wire and cable products, batteries, major appliances, small appliances, lighting products and miscellaneous electrical products. Each industry differs markedly from the others in technologies, production techniques and markets.

In 1991, shipments of electrical manufactured goods constituted 2.98 percent of total Canadian manufactured goods shipped and 2.02 percent of all manufactured goods exported. Shipments of electrical manufactured goods totalled \$8 281.2 million, and the total Canadian market for these products was \$10 867.8 million. Exports were valued at \$2 139.8 million, and imports of \$4 726.4 million satisfied 43.5 percent of the Canadian electrical goods market.

The manufacture of electrical goods in Canada provided employment for about 70 000 people.

This profile deals only with power generation equipment that is primarily electric. Other industrial and marine applications included in this industry are not necessarily associated with generating electric power and are not included. Pollution abatement equipment generally associated with this industry is not covered in this profile either. In addition, other profiles have been published on the following industries:

- *Electrical Wire and Cable*
- *Industrial Electrical Equipment*
- *Major Appliances*
- *Small Portable Electrical Appliances*



The demand for power generation equipment is largely a derived demand, dependent upon the demand for electricity and related power. The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) calculates that the final global consumption of energy of all types rose by only 7 percent from 1973 to 1990. This figure includes only the final consumption of electricity, and does not include line losses or the fuels used to produce electricity, both of which are substantial. The electricity subcomponent of this overall consumption rose by 51 percent, indicating that electricity was preferred to other fuels and therefore is replacing other fuels for final usage.

Canada has the fourth-largest power generating capacity in the world — 62 percent is hydro-electric power generation and 38 percent is thermal power generation, including nuclear. This reliance on hydro-electricity is not consistent across the provinces of Canada. For example, about 45.9 percent of Ontario's electricity in 1990 was generated by nuclear reactors (i.e., Canada's Candu reactors). In 1993, with the full operation of the reactor installed at Darlington, Ontario, the share of electricity generated by nuclear reactors in Ontario is expected to approach 60 percent. In contrast, British Columbia and Quebec produced 94.4 percent and 95.6 percent, respectively, of their electricity from hydro.

Canadian energy demand from 1973 to 1990, a period of growth in population and gross domestic product (GDP), grew by 43 percent. Over the same period, Canada's demand for electricity rose by 89 percent, or about one and a half times as fast as the average annual rate of growth of GDP expressed in constant-dollar terms.

Electricity possesses several attributes that have made it a chosen form of energy. It can be transported over long distances with relatively small losses of power, or it can be delivered in large quantities for heavy industrial users, or in minute quantities, such as those required to power microelectronic equipment.

At the point of consumption, electricity is a clean form of energy and is therefore ideally suited for use in urban areas. In the generation of electricity, both utilities and equipment manufacturers are achieving success in reducing pollution. The increased application of scrubber technologies is significantly reducing emissions of oxides of nitrogen, carbon and sulphur (known colloquially as NO_x, CO_x and SO_x) from coal-fired plants. In addition, the increasing use of natural gas rather than coal or oil also reduces the release of these pollutants into the atmosphere. While nuclear power generation does not give off these emissions, other environmental concerns arise from spent nuclear fuel, which may continue to emit significant levels of radiant energy for thousands of years and so requires safe, permanent storage. Nevertheless, research and development (R&D) on this issue has advanced

to the point where environmental hearings on a storage system for nuclear wastes are under way.

Structure and Performance

Structure

The production of electricity in quantities suitable for industrial processes or for widespread distribution by utilities is generally achieved by one of five processes. Four of the processes are thermal-based (combustion chamber, nuclear, gas turbines and internal combustion engines, generally diesel) and one is water power-based.

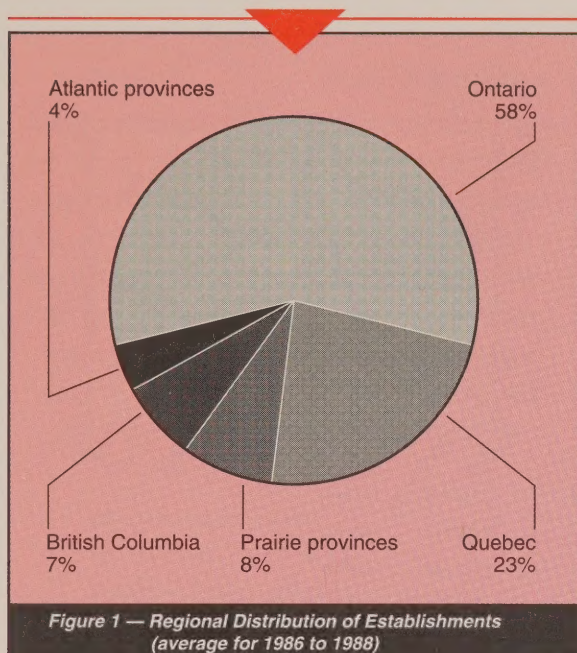
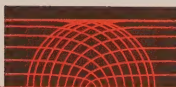
The combustion chamber process burns coal, oil, wood, natural gas or other combustible materials in a combustion chamber, and the heat generated is transferred to water circulating in tubes surrounding the chamber. Additional heat is then applied to convert the hot water into high-pressure steam, which in turn is directed through jets toward the impeller blades of a rotating turbine to provide the power to turn the electrical generator.

Combustion chamber equipment may also be used either on a stand-alone basis to produce hot water and steam for direct use in other industrial, commercial and residential purposes. Combined electricity and heat production, popularly referred to as "cogeneration," captures hot water and steam as waste energy from electricity generation and reuses them productively in order to improve overall energy efficiency.

In the nuclear process, the heat generated by nuclear reaction is transferred to the water surrounding the reactor tubes, producing steam. The remainder of the process is similar to the combustion chamber process.

In the gas turbine process, natural gas is burned in a jet engine similar to, and in some cases, the same as, the jet engines used in aircraft. The rotating turbines provide the power to turn the electrical generator. By eliminating the large combustion chambers required for coal burning and the intermediate step of steam generation, the equipment is usually physically small compared with most combustion boilers. The smaller size of gas turbines reduces the time between ordering new infrastructure and bringing it on-line.

For smaller-capacity generators, diesel engines are frequently used to provide the power to turn the generator. Diesel generators are also frequently used as a backup in case of power failures, feeding into hospitals and industrial processes where electrical failures would be dangerous or costly. Generators of this type are included in the industry profile titled *Industrial Electrical Equipment*.



Water power-based processes capture the energy contained in water falling under the influence of gravity to turn turbine impellers, which provide the power to turn the electrical generator. This process is often referred to as hydro power or hydraulic power. The greater the vertical drop and volume of water, the greater the potential capacity for generating electricity. Consequently, rainfall, evaporation rates and the ability of a utility to conserve water behind its dams influence actual capacity on a day-to-day basis.

Power generation equipment is purchased by publicly or privately owned utilities. The equipment also has widespread use by non-utility companies, generally by those companies involved in resource processing, for both electrical and heat uses in the manufacturing process.

There were 160 establishments owned by 61 firms in the power generation equipment industry in 1988, the latest year for which such statistics are available. They employed about 9 000 people in the same year. Most establishments are located in Ontario and Quebec (Figure 1).

In 1990, real shipments expressed in terms of constant 1988 dollars peaked at \$1 651 million. This represented about 10 percent of total machinery industry shipments that year. The industry had a strong export orientation, with sales abroad of \$497 million in 1990, representing 30 percent of its total shipments. Imports worth \$842 million captured some 42 percent of the Canadian market.

Products from this industry are largely custom-engineered; therefore, engineering services are crucial to the

marketing and designing of high-value power generation equipment. Customization and environmental approval processes can also result in long lead times between the initial design and the shipment of products.

The power generation equipment industry generally consists of three major blocks of equipment used in generating electricity: combustion boilers, pressure vessels and heat exchangers, used in energy conversion; turbines; and generators. Of these, the largest is the first category, with value shipped in 1991 worth \$938 million (constant 1988 dollars), compared with \$342 million for turbines and \$165 million for generators.

Boilers, Pressure Vessels and Heat Exchangers

This subsector is dominated by large, mainly foreign-owned multinational enterprises (MNEs). The major markets for this subsector are public utilities as well as manufacturing and processing industries in Canada and abroad.

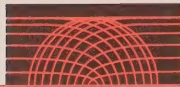
For its inputs, this subsector draws on a wide variety of suppliers to provide basic steel castings, refractories, tubings, forgings, fans, pumps, compressors, valves, instrumentation, sophisticated controls and engineering services. Thus, its industrial linkages within the economy are diverse.

Since the mid-1980s, the major companies in this subsector have been undertaking gradual restructuring, mergers and reorganization to become competitive on a global scale. Three large, foreign-owned MNEs have emerged as the dominant suppliers, and all have specific product mandates and/or responsibilities for global markets that are met through subsidiary companies in Canada. The other 40 small and medium-sized boiler and heat exchanger manufacturers tend to sell smaller, more standard units to Canadian and U.S. markets.

In almost all cases, alliances with related or parent companies, including some large engineering firms, ensure that the technology is world-class. The high level of quality in design and manufacture attained by this industry is shown by its ability to manufacture under stringent tolerances for nuclear facilities. Several of these companies continue to sell equipment based on superior technology and performance to developing countries.

Heat exchanger companies tend to supply local markets. Some of these companies are small, owner-operated fabricating shops. Manufacturing firms that make smaller heat exchangers are spread across Canada and tend to supply equipment and service for local industrial processing rather than for electricity generation.

In addition to electric power applications, Canada has particular expertise in recovery boilers for the pulp and paper industry, boilers and pressure vessels for high-temperature/high-pressure applications and fluidized bed boilers for burning a wide variety of fuels. The larger boiler manufacturing



firms are concentrated in southern Ontario and Quebec, with service facilities in most major cities of Canada. There are also a few smaller boiler manufacturing firms located in British Columbia, Alberta and the Atlantic region.

Turbines

The Canadian market for large gas, steam and hydraulic turbines is dominated by the requirements of public utilities, whereas multinational oil, chemical and resource-based industries are usually the largest buyers of smaller steam and gas turbines.

This subsector also has evolved through rationalization into a world-class competitive force in which companies with either foreign ownership or foreign partners provide technology and world marketing networks. Canadian companies are well known throughout the world for their hydraulic turbine designs, and the three manufacturers of large hydraulic turbines tend to be involved in many global hydro developments. Companies manufacturing smaller hydro turbines tend to supply markets located mainly in Canada and the United States.

Only two companies, both multinational, are involved in manufacturing gas and steam turbines. Although both companies are active in world markets, the choice of manufacturing locale for specific products depends on the competitive standing of the Canadian operation within their respective companies.

The industrial linkages of this subsector within the economy are very broad. The subsector buys basic steel castings, forgings, gears, electric motors, pumps, valves and environmental controls.

Generators

Both alternating-current (AC) and direct-current (DC) generators powered by gas, steam and hydraulic turbines are manufactured by two large firms that traditionally produced only hydraulic-driven generators. In the late 1980s, generators, powered by either steam or gas, were generally imported by suppliers of turbines and sold as a package to the utility or resource-based industries as part of a complete power supply. Recently added capacity in Canada will enable one of these firms to manufacture steam- or gas-driven generators producing up to 150 megawatts (MW), and the other to service steam- or gas-driven generators producing up to 600 MW.

Through foreign ownership or foreign partners, both firms provide some of the world's most advanced technology in this field. Because of their excellent reputations, they are in export markets, usually aligning themselves with one of the turbine manufacturers and offering complete units to foreign power producers.

(constant 1988 \$ millions)

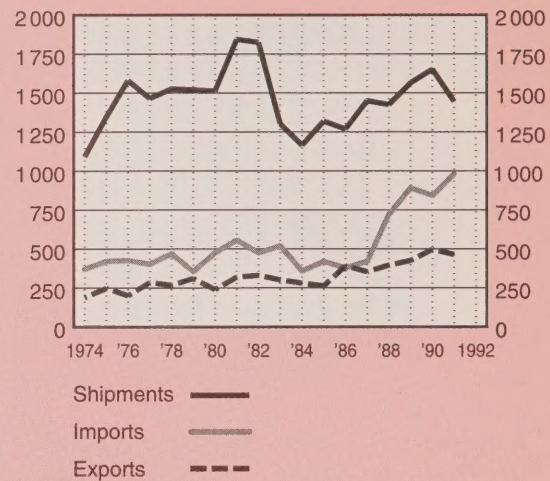


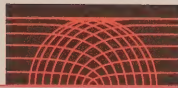
Figure 2 — Total Shipments, Imports and Exports

Performance

Power generation mega-projects such as large hydro or nuclear facilities can take from five to 15 years to complete. Investment decisions are based on projected demand. An unexpected increase in demand can initiate a series of large projects in several different regions simultaneously. Conversely, a downturn in economic activity can initiate the opposite — cancellations and postponements. These types of reactions can lead to abnormally large fluctuations in the business cycle for the power generation equipment industry.

Figure 2 illustrates total shipments, imports and exports in constant 1988 dollars from 1974 to 1991. There was modest growth in shipments of power generation equipment after 1984. Shipments in 1990 worth \$1 651 million (constant 1988 dollars) approached those of the boom years for this industry of 1981 and 1982. Despite the subsequent decline in 1991 to \$1 445 million, these figures indicate a substantial revitalization of industry shipments from the low in 1984 of \$1 164 million.

In most industrialized countries, domestic markets for power generation equipment are overtly or effectively closed to import competition by national procurement policies or the use of other non-tariff barriers (NTBs). The power generation equipment industry in these countries has therefore been able to develop from a captive market base, with the accompanying advantage of some stability in volume and price for a significant percentage of its business. Canada and the United States have remained reasonably open markets. As trade barriers are reduced, MNEs are restructuring



to meet the growing world demand for power generation equipment. Some Canadian suppliers are being awarded world product mandates and are now finding acceptance in previously closed markets through their international alliances. The international alliances of some manufacturers, utilities and Canadian engineering firms have been a great asset in developing sales in less developed countries.

Public utilities are the major purchasers of both hydraulic and steam turbines in Canada. Until the early 1960s, the majority of their requirements were met by domestic suppliers. Ontario and Quebec utilities continue to purchase from Canadian suppliers. Other provinces, however, are now obtaining some of their power generation equipment from abroad.

The Canadian industry work force grew from 8 690 people in 1983 to 10 698 in 1987. In 1988, the closure of some facilities led to a sharp reduction in employment (Figure 3). Shipments continued to increase until 1990, however. These two trends indicate that shipments per employee were increasing, due in part to automation leading to more efficient manufacturing methods.

This industry's work force now contains a large number of employees approaching retirement age and there may be serious shortages of the skilled labour, such as machinists, required for the industry in the next decade. For example, firms and workers need to meet special standards for nuclear technologies and construction sites. Serious consideration is now being given to the question of how and when to develop the skills needed to replace the aging work force.

Boilers, Pressure Vessels and Heat Exchangers

Shipments of boilers, pressure vessels and heat exchangers in 1990 totalled \$1 044 million (constant 1988 dollars), with exports accounting for \$262 million. Statistics Canada estimates that sector shipments in 1991 fell to \$938 million, reflecting roughly proportional declines in exports and domestic shipments. Exports fell from \$262 million in 1990 to \$214 million in 1991. There has, however, been increasing competition from imports, which rose from \$175 million in 1990 to \$242 million in 1991.

Despite the fact that the Canadian market is open to imports, domestic manufacturers have received most of the Canadian power boiler orders because of their price-competitiveness, advanced technical ability and excellent after-sales service. Some of the larger Canadian boiler manufacturers have had considerable success selling to other countries. For example, Babcock & Wilcox, the largest manufacturer of boilers in Canada, has complete control of its export marketing from the Canadian operation, which directs the international division of Babcock & Wilcox. This mandate has been a major factor in the success of the company in world markets.

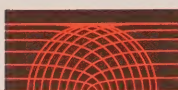
This subsector has undergone less restructuring than the other subsectors. However, Combustion Engineering gained financial strength when it was acquired by the U.S.-owned ABB Combustion Systems, the world's largest electrical company.

Turbines and Generators

Shipments of Canadian turbines and generators in 1990 were \$607 million (constant 1988 dollars). This level of shipments was based on domestic sales as well as on the success that Canadian companies experienced in their sales to the United States and developing countries. Statistics Canada estimates that shipments dropped to \$507 million (constant 1988 dollars) in 1991. This decline was wholly attributable to losses in domestic sales. Exports increased from \$235 million in 1990 to \$249 million in 1991, while imports also rose from \$667 million to \$753 million in those years. Both India and China have been excellent markets for turbine manufacturers.

Hydraulic-driven generators continue to maintain reasonable sales. Both of the major manufacturers in Canada have had world product mandates for several years. One supplier has benefited from its proximity to key projects. The other supplier has been extremely successful in world markets and continues to enjoy an above-average share of export projects.

Competition in the generators subsector comes from major manufacturers in Japan, Italy, the United Kingdom, Switzerland, France, Germany and the Commonwealth



of Independent States (CIS). Each of these countries has three elements necessary for success: unrestricted freedom to export, protection in its domestic market and available financing for exports.

Additional elements essential to a strong, internationally competitive industry are state-of-the-art technology, economies of scale, market mandates, continuous involvement in R&D, a secure domestic market base and the availability of competitive export financing.

Strengths and Weaknesses

Structural Factors

Technologically, Canadian companies in the power generation equipment industry are equal, or in some cases superior to their Japanese or European competition. Constant pressure from large, efficient utilities, such as Hydro-Québec, Ontario Hydro and B.C. Hydro, has encouraged Canadian development of advanced thermal and hydraulic equipment. In many cases, development has resulted from tests and ideas generated by the utilities, three of which operate their own world-class test facilities that they make available to power generation equipment manufacturers. In addition, federal and provincial governments have contributed to development projects involving gas turbines, hydraulic turbines, generators and nuclear energy.

Today, most major manufacturers employ computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) systems. In several cases, new forms of management are evolving. Quality has therefore been improving steadily to keep pace with global competition and the needs of the power generation industry.

For products requiring economies of scale, such as smaller heat exchangers and small boilers, the industry has not had the benefit of sufficiently large domestic markets to be internationally competitive. The implementation of the Canada-U.S. Free Trade Agreement (FTA) on 1 January 1989 is, however, increasing access to the U.S. market.

Many of the larger firms are owned by foreign multinationals, which can be either a strength or a weakness, depending on the particular circumstances of the foreign firm and the mandates it negotiates with its Canadian subsidiary. On the one hand, Canadian subsidiaries may have trouble accessing certain export markets because of their ownership structure. On the other hand, foreign ownership has been a strength for many subsidiary companies, particularly those that have world product mandates. Under these circumstances, foreign parent companies have often provided valuable international marketing networks to the Canadian

subsidiary, in some cases placing subcontract orders with their Canadian subsidiaries.

In addition to occasionally supplying financing, foreign parent companies often provide subsidiaries with access to their technology and R&D facilities. Conversely, firms such as GE Canada have a long history of R&D in Canada in areas where the Canadian plant has product mandates. For other companies, however, the availability of foreign technology has sometimes resulted in a low level of R&D activity in Canada. Foreign parent companies are often in a better position to finance large projects in developing countries. This can increase the export sales of their Canadian subsidiaries.

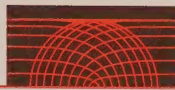
As noted earlier, customer relationships and servicing to the major Canadian utilities have also been a source of strength for Canadian manufacturers, particularly for those manufacturers in Ontario and Quebec, which have supplied most of the major power generation equipment.

Previously, some export marketing by the industry has benefited from a full range of standard financing and risk insurance from the Export Development Corporation (EDC). The availability of this financing has encouraged not only individual Canadian exporters, but also national and international consortia when these companies are pursuing large projects. At present, export financing to meet competitive bids is becoming increasingly difficult to obtain. The availability of export financing remains an important issue, however, because foreign competitors are able to secure competitive financing from their governments.

Offers of excellent financing packages by foreign suppliers of hydraulic power generation equipment to Canadian utilities have made it difficult for Canadian suppliers to win bids on some major Canadian hydro projects. In addition, the cost of shipping large hydraulic equipment from Ontario or Quebec to a foreign market, or even to British Columbia, can be a significant factor when competing with Asian suppliers. Thermal plant suppliers have been extremely successful in Canada, and all recent utility purchases of steam boilers have been from a Canadian supplier.

Often, in conjunction with the Canadian International Development Agency (CIDA), Canadian companies have had notable success selling their power boilers and gas and hydraulic turbines in developing countries including India, Indonesia, Nigeria, Pakistan, the People's Republic of China, the Republic of Korea, Taiwan and Thailand. Most international competitors have the technical ability to produce high-quality products at competitive prices. Therefore, attractive and flexible financing packages offered by governments are often the deciding factor in winning contracts.

Power generation equipment companies will need to be resourceful in developing new financial packages for major



export opportunities. Foreign competition is already beginning to secure orders through innovative financing arrangements, such as build-own-operate-transfer (BOOT) projects, combined financing packages through the World Bank and other international financial institutions, and equity participation in projects.

Trade-Related Factors

Historically, the Canadian power generation equipment industry was fostered by the domestic market and by the access that Canadian plants have to British Commonwealth markets through British Commonwealth tariffs. The advantage afforded by the Commonwealth tariff, however, has been eroded with the evolution of regionally based trading blocks and their inherent trade barriers, which generally give stronger preferences to companies within each free trade area.

In general, international markets for power generation equipment are not covered by the General Agreement on Tariffs and Trade (GATT), so many countries are closed to foreign competition. In the 16 to 20 percent of the world's markets that remain open to Canadian manufacturers, international competition is intense. As part of technology transfers, related to earlier contractual arrangements with North American and European firms, companies in India, Brazil and the Republic of Korea have obtained licences to manufacture some machinery and equipment. This evolution has increased the number of well-qualified, international competitors.

Even within markets that are apparently open for competition, several NTBs come into play. Various U.S. state and federal "Buy America" procurement practices create NTBs against imports of Canadian goods. Difficulties in penetrating markets in the European Community (EC) and Japan stem from import competition by their national procurement policies or other NTBs. For example, several countries use the ability to meet national manufacturing testing and safety standards in their bidder selection process in order to ensure that only domestic suppliers can qualify. Both the EC and various U.S. government departments are adopting international standards under the International Organization for Standardization's ISO 9000, with which plants and, often, key suppliers must comply in order to be eligible to bid on contracts. While broad compliance with these standards may facilitate access to markets, it will also involve large-scale competition due to reduced product differentiation. It may also result in inordinate expenses for small-scale producers in order to adjust their production lines.

In the drive to keep capital costs down for all industries, the Canadian market for power generation equipment has become increasingly open to competition. The relatively high Canadian tariff rates shown in the table above overstate the

Tariffs Assessed by Selected Countries on Power Generation Equipment from Most Favoured Nations, 1992

(percent)

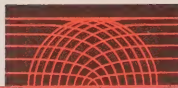
Product	Canada	United States	Japan	European Community
Boilers	12.5	6.5	4.2-5.7	5.5
Engines	9.2	0-5	4.8-4.9	3.2-5.8
Heat exchangers	9.2-10.2	6.5	5.7-7.2	5.5
Machinery (general)	9.2	0-5	4.2-7.2	3.2-5.8
Pressure vessels	9.2-10.2	2.6	5.7-7.2	3.8-4.9
Turbines	15	7.5	4.2-7.2	5-6

Source: ISTC estimates.

protection afforded Canadian power generation equipment manufacturers. The FTA has lowered tariffs on products traded between Canada and the United States. Where rules of origin are met, tariffs under the FTA on some items have been dropped immediately upon implementation and those tariffs on the other items have been falling toward zero in either five or ten equal, annual stages since 1 January 1989. In addition, special end-use tariffs of zero have been extended on other equipment produced by these manufacturers, such as that for fertilizer plants or enhanced oil recovery, thereby reducing the overall level of protection afforded by tariffs.

On 12 August 1992, Canada, Mexico and the United States completed the negotiation of a North American Free Trade Agreement (NAFTA). The Agreement, when ratified by each country, will come into force on 1 January 1994. The NAFTA will phase out tariffs on virtually all Canadian exports to Mexico over 10 years, with a small number being eliminated over 15 years. The NAFTA will also eliminate most Mexican import licensing requirements and open up major government procurement opportunities in Mexico. It will also streamline customs procedures, and make them more certain and less subject to unilateral interpretation. Further, it will liberalize Mexico's investment policies, thus providing opportunities for Canadian investors.

Additional clauses in the NAFTA will liberalize trade in a number of areas including land transportation and other service sectors. The NAFTA is the first trade agreement to contain provisions for the protection of intellectual property rights. The NAFTA also clarifies North American content rules and obliges U.S. and Canadian energy regulators to avoid disruption of contractual arrangements. It improves the



dispute settlement mechanisms contained in the FTA and reduces the scope for using standards as barriers to trade. The NAFTA extends Canada's duty drawback provisions for two years, beyond the elimination provided for in the FTA, to 1996 and then replaces duty drawback with a permanent duty refund system.

At this time, Canadian power generation equipment appears to be competitive with similar Mexican products. The improved performance of the Mexican economy will also stimulate demand for additional generating capacity as NAFTA becomes increasingly effective between 1994 and 2004.

Technological Factors

Canadian technology is at least equal to that of its major international competitors in terms of costs and reliability, particularly in product areas such as hydraulic turbines, gas turbines, hydraulic generators and steam boilers. Candu reactors, for example, have an enviable record of very little downtime for refuelling because shut-down is not required. Canadian manufacturers have developed leading-edge technology in heavy water nuclear systems as well as CAD/CAM applications. In several cases, this technology has been developed through R&D projects that have been partially funded by the federal government. In some cases, the modern facilities used by the industry have also received some government support.

Power generation equipment is generally not a field where technical breakthroughs have provided large gains in thermal efficiency, but rather one of slow evolution, which demands continuous R&D. However, renewed interest and recent developments in combined electricity and heat generation using existing technology are now providing opportunities for a major improvement in excess of 30 percent in overall system efficiency.

Some foreign subsidiaries manufacturing in Canada import their technology, whereas the remainder of the industry is responsible for its own R&D. Under the domestic market conditions, however, it is difficult for smaller Canadian companies to finance the modern manufacturing facilities, ongoing R&D, and engineering and marketing activities necessary to maintain their technical competence and manufacturing competitiveness.

The quest for improved energy efficiency and the need to lower costs are leading to renewed interest in Canada and the United States in the concept of combined production of electricity and heat (cogeneration). This concept has been operational in Europe for some time, where new developments are leading the way. Cogeneration is distinguished from traditional electrical generating facilities where thermal energy is wasted to a degree, because a combined electricity and

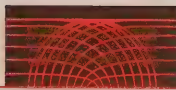
heat system captures exhaust and engine coolant heat for use in industrial or commercial processes or space heating. It therefore provides the potential to operate at efficiencies above 85 percent. This represents considerable long-term energy savings compared with the process of generating thermal and electrical energy separately, which usually results in a significantly lower combined efficiency of between 50 to 55 percent. Greater overall systems energy efficiencies also reduce CO₂ emissions when utilizing fossil fuels.

To be as effective as possible, combined electricity and heat generation requires a year-round market for the low-temperature exhaust, steam or water. These systems can be custom-designed to optimize the mix of these outputs. Therefore, the early installations in Canada and the United States are located or proposed in close proximity to large institutions or industrial complexes where infrastructure costs are not an insurmountable factor.

In the long run, district heating for residential purposes will be required in order to absorb the large quantities of heat. Finding a market for the excess heat is the controlling component but it is a complex issue. Assembling the heat load can take time and therefore is likely to control the rate of installation.

During the summer when the demand is for air conditioning rather than heat, technology is directed at other uses for the excess heat. Both the absorption and ammonia refrigeration cycles can use heat as the power input for refrigeration. Thus, cogeneration has the potential to become increasingly attractive for year-round use.

With respect to advanced designing, processing and machining technology, some Canadian manufacturers have already undertaken modernization programs through the installation of computer numerically controlled (CNC) machine tools and the use of CAD equipment. For example, the application of these technologies by Atomic Energy of Canada Limited facilitates the modular design and construction of nuclear stations. Their preciseness ensures that the modules will fit together, while other computer software facilitates the three-dimensional modelling of the assembly and construction processes. This fundamentally new approach to constructing nuclear plants builds on methods used for construction of off-shore petroleum processing plants. It is designed to cut construction time in half, which will save an estimated one-sixth of the total cost of construction. These total cost savings largely reflect reduced interest costs during the construction period, which historically have made up as much as one-third of total costs. Based on constant interest rates over the life of the project, interest costs would be cut in half.



Evolving Environment

Both global and Canadian developments are crucial to this industry. From 1967 to 1984, economic growth in the Western world was just over 3 percent per year. From 1984 to 1989, this rate grew to 4 percent per year. Subsequent to the recent recession, indications are that once growth is re-established, it is expected to exceed 3 percent per year. Thus, global requirements for new electric power generating capacity every three years will be greater than the present power generating capacity of Canada. The following markets are expected to experience rapid annual growth in the near term: Thailand (15 percent), Indonesia (13–14 percent), Mexico (7 percent) and China (7 percent). China alone is expected to add at least 130 gigawatts (GW), or about a third of the capacity to be built in Asia during this decade; this is 25 percent more than Canada's current total capacity.

Financing is forecast to play a critical role in future years, both in determining the rate of growth and the supplier of the equipment. There is an evolving trend for developing countries to rely on the supplier of power generation equipment to arrange for or provide total funding packages for the project. BOOT projects are becoming popular, particularly in thermal plants where power generating capacity can be provided relatively quickly, with no capital outlay by the country and pay-back of investment costs from revenues spread over several years. Complex financing arrangements also tend to spread the risk of these projects; for example, a thermal plant in China has been financed by 111 banks for approximately US\$550 million. This type of financing arrangement may be the way of the future. Canadian companies, therefore, will need to become extremely knowledgeable about where and how to obtain financing for major projects.

Canada has had recent successes selling Candu reactors to the Republic of Korea's Wolsong nuclear site. One reactor is already in operation, a second is under construction, and the construction of two other reactors has been announced. The last two Candu reactors were sold for approximately \$500 million each, and will directly utilize 7 000 person-years in Canada from late 1992 to 1999.

The CIS has established an operation in the United States to serve the non-nuclear elements of the North American market, and some Asian countries have been aggressively marketing in Canada. There are a few major hydro developments under consideration in Canada that could provide a market for hydro turbines and generators. Although the timing is uncertain, the industry's current perception is that, by the late 1990s or turn of the century, only a few of these developments will be

launched. In the interim, the export market will offer potential for sales growth.

The elimination of tariffs under the FTA will affect some product areas more than others. In standard products such as heat exchangers, pressure vessels, power boilers and packaged boilers, rationalization of production between U.S. and Canadian plants is taking place, with some Canadian plants obtaining North American manufacturing mandates. Subject to legislative approval and ratification, the NAFTA will encourage trade between Canada, Mexico and the United States.

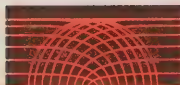
Canadian manufacturers using advanced technology are competitive for specific applications in Eastern Europe. Further, expertise in environmental control equipment and nuclear technologies will likely provide opportunities for Canadian suppliers of these services and equipment in the emerging market of Eastern Europe.

Given the long lead times required for mega-projects, orders for power generation equipment must be placed on the basis of long-term forecasts of demand for electricity. Total costs can run into the billions of dollars for a nuclear or large hydro plant, and interest charges can accumulate quickly. Considering these two factors, the accuracy of the forecasts then becomes a critical factor for the purchaser, the equipment supplier and the user. Unfortunately, forecasting has recently become much more difficult and, from a financial point of view, more critical.

Historically, forecasting was linked almost exclusively to growth in population, income and GDP. This is no longer the case, and other factors must now be considered. Some factors will tend to increase and some to decrease actual demands relative to those forecasted. Complicating the task is the simultaneity of the factors. Overriding all of the forecasting are society's objectives of decreasing the overall consumption of all types of energy and conserving all types of resources. For example, the reduction in consumer packaging will lead to a reduced demand for electricity.

One factor that will tend to continue to increase the demand for electricity is the substitution of electricity for other types of fuel. An example is the newer types of dual energy systems for home heating. In this case, electricity is utilized during periods when surplus is available or when it is otherwise advantageous to do so. This normally happens in the spring when the hydro catch basins cannot hold all of the run-off. Another substitution may be the use of the electric car, now under development by many auto manufacturers.

Factors tending to decrease the demand for electricity include increased electricity prices, reduced economic activity, conservation programs and shifting of the load away from the periods of peak demand. In addition, utilities are undertaking demand management initiatives to improve efficiency, and



manufacturers of products that consume electricity are making more efficient models. Combined electricity and heat generation by the private sector will reduce demand on utility-generated electricity, but may not reduce the overall consumption of electricity. On the other hand, use of waste heat from combined electricity and heat generation may displace some electricity currently used for residential and industrial heating.

The private sector has always been active in generating electricity, both for private use and for sale to others. In some provinces and municipalities, power continues to be generated by the private sector. Other private sector industries generating electricity include mines, smelters, large industrial plants as well as pulp and paper operations. Combined electricity and heat generation technology is now making it financially attractive, in some cases, for the private sector to generate electricity for sale.

Although most electricity in Canada is produced and distributed by provincial government-owned utilities, there is some electricity produced by companies that are not utilities. Non-utility generating (NUG) output is defined as electrical power generating facilities owned and operated in each province and territory by electrical producers other than the major electrical utilities. As of 31 December 1991, the total installed NUG capacity in service in Canada was estimated to be about 7 477 MW, or about 7.2 percent of Canada's total capacity.

The growing importance of combined electricity and heat generation by NUGs is likely to change the nature of planning and operation in the utilities and community at large. To be successful, these combined generating units require a full systems or community approach and this means that equipment suppliers, fuel suppliers, operators and users are likely to become more involved in all aspects of planning and operation. Some gas companies are already into design and BOOT of facilities for NUGs. Given the efficiencies of operations, market forces will likely come to bear on the utilities to introduce more combined power and heat operations into their systems.

Throughout North America, investors outside the traditional utilities are expected to play a larger role than they have in the past. Both the investors and the utilities will need to work together to facilitate systems integration and maintain quality and reliability. The recently announced intention of a \$140 million expansion of Rolls-Royce's facilities in Lachine, Quebec, and future expansion of production lines oriented to producing natural gas turbines specifically for cogeneration is an attempt to position it and its key suppliers to take advantage of global opportunities.

When assessing any forecast for power generation equipment, the reader should be aware that the recent recession

has subsequently led many participants in the industry to revise electrical energy demand forecasts downward. In 1992, the utilities announced delays in investment worth \$12 billion. In January 1993, Ontario Hydro withdrew its 25-year plan. These events will affect the assessment of the longer-term outlook for energy demand. For example, Energy, Mines and Resources Canada's 1992 forecast will go through significant revisions prior to the release of its updated forecast planned for fall 1993.

Competitiveness Assessment

The Canadian range of manufacturing capability is fairly complete. Canada's particular strengths lie in large hydraulic turbines and generators, gas turbines and a wide range of combustion boilers for electrical power generation and industrial processes. Assuming the manufacturers are afforded access to a global level playing field on financing, it is anticipated that they will remain strong and continue to grow over the next five to ten years in light of the growing need in developing countries for electrical power.

In a similar manner, demand will increase for steam-based thermal generation equipment because world demand for thermal power stations is forecast to increase. Demand for this equipment will also increase because environmental controls such as scrubbers continue to limit the capacity of new and existing plants due to the additional downtime required for cleaning and maintenance.

The concern about nuclear power development has already had a profound effect on the power generating sector. Orders for new nuclear capacity fell during the late 1980s despite growing demand for electricity. Nevertheless, the sale of Candu nuclear reactors to the Republic of Korea will also heighten international awareness of Candu's competitiveness. The Republic of Korea has experience with both the Candu, a heavy water reactor, and light water reactors provided by international competitors. Their recent preference for the Candu reactor is a major endorsement.

For further information concerning the subject matter contained in this profile, contact

Industrial and Electrical Equipment and Technology Branch
Industry, Science and Technology Canada
Attention: Power Generation Equipment
235 Queen Street
OTTAWA, Ontario
K1A 0H5
Tel.: (613) 954-3251
Fax: (613) 941-2463



PRINCIPAL STATISTICS^a

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Establishments	N/A	198	207	213	232	240	160	N/A	N/A	N/A
Employment	N/A	8 690	8 911	9 251	9 947	10 698	9 000	8 400	7 800	N/A
Shipments										
(\$ millions)	1 288	1 040	964	1 141	1 140	1 372	1 425	1 664	1 804	1 618
(constant 1988 \$ millions)	1 825	1 302	1 164	1 319	1 270	1 449	1 425	1 565	1 651	1 445

^aISTC estimates.

N/A: not available

TRADE STATISTICS

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988 ^d	1989 ^d	1990 ^d	1991 ^d
Exports ^a										
(\$ millions)	258	242	237	232	356	336	396	450	542	516
(constant 1988 \$ millions)	330	301	280	263	391	353	396	425	497	463
Domestic shipments ^b										
(\$ millions)	1 030	798	727	909	784	1 036	1 029	1 214	1 262	1 102
(constant 1988 \$ millions)	1 495	1 001	884	1 056	879	1 096	1 029	1 140	1 154	982
Imports ^c										
(\$ millions)	373	424	303	371	344	401	722	939	913	1 102
(constant 1988 \$ millions)	474	519	358	420	378	420	722	891	842	995
Canadian market ^b										
(\$ millions)	1 403	1 222	1 030	1 280	1 128	1 437	1 751	2 153	2 175	2 204
(constant 1988 \$ millions)	1 969	1 520	1 242	1 476	1 257	1 516	1 751	2 031	1 996	1 977

^aSee *Exports by Commodity*, Statistics Canada Catalogue No. 65-004, monthly.

^bISTC estimates.

^cSee *Imports by Commodity*, Statistics Canada Catalogue No. 65-007, monthly.

^dIt is important to note that data for 1988 and after are based on the Harmonized Commodity Description and Coding System (HS). Prior to 1988, the shipments, exports and imports data were classified using the Industrial Commodity Classification (ICC), the Export Commodity Classification (XCC) and the Canadian International Trade Classification (CITC), respectively. Although the data are shown as a continuous historical series, users are reminded that HS and previous classifications are not fully compatible. Therefore, changes in the levels for 1988 and after reflect not only changes in shipment, export and import trends, but also changes in the classification systems. It is impossible to assess with any degree of precision the respective contribution of each of these two factors to the total reported changes in these levels.



Imports by Region (1983-1991)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988 ^b	1989 ^b	1990 ^b	1991 ^b
United States	79	77	75	73	67	71	79	74	79
European Community	10	11	11	9	22	19	12	11	10
Asia	8	10	12	15	9	4	4	11	6
Other	3	2	2	3	2	6	5	4	5

^aSee *Imports by Commodity*, Statistics Canada Catalogue No. 65-007, monthly.

^bAlthough the data are shown as a continuous historical series, users are reminded that HS and previous classifications are not fully compatible. Therefore, changes in the levels for 1988 and after reflect not only changes in import trends, but also changes in the classification systems.

Imports by Commodity (1983-1991)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988 ^b	1989 ^b	1990 ^b	1991 ^b
United States	73	76	74	84	47	57	57	57	66
European Community	9	7	8	5	5	5	5	8	10
Asia	3	4	5	1	23	16	21	24	8
Other	15	13	13	10	25	22	17	11	16

^aSee *Exports by Commodity*, Statistics Canada Catalogue No. 65-004, monthly.

^bAlthough the data are shown as a continuous historical series, users are reminded that HS and previous classifications are not fully compatible. Therefore, changes in the levels for 1988 and after reflect not only changes in export trends, but also changes in the classification systems.

REGIONAL DISTRIBUTION^a (average over the period 1986 to 1988)

	Atlantic	Quebec	Ontario	Prairies	British Columbia
Establishments (% of total)	4	23	58	8	7
Employment (% of total)	1	20	69	5	5
Shipments (% of total)	1	20	69	5	5

^aISTC estimates.



MAJOR FIRMS

Name	Country of ownership	Location of major firms
ABB Combustion Systems	United States	Sherbrooke, Quebec Cornwall, Ontario Calgary, Alberta
Babcock & Wilcox Industries Limited	United States	Cambridge, Ontario
Canadian Erectors Limited (TIW Division)	Canada	Toronto, Ontario Calgary, Alberta
Dominion Bridge (United Dominion Industries)	Canada	Montreal, Quebec
Foster Wheeler Limited	United States	Montreal, Quebec St. Catharines, Ontario
GE Canada Inc.	United States	Peterborough, Ontario Trenton, Ontario Lachine, Quebec
Koch Engineering Company Limited	United States	Toronto, Ontario
Westinghouse Canada Inc.	United States	Hamilton, Ontario Renfrew, Ontario

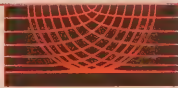
INDUSTRY ASSOCIATIONS

Canadian Boiler Society
3266 Douglas Street
BURLINGTON, Ontario
L7N 1G9
Tel.: (416) 681-9886
Fax: (416) 681-1533

Electrical and Electronic Manufacturers Association
of Canada (EEMAC)
Suite 500, 10 Carlson Court
REXDALE, Ontario
M9W 6L2
Tel.: (416) 674-7410
Fax: (416) 674-7412

Printed on paper containing recycled fibres.





PRINCIPALES SOCIÉTÉS

Norm	Pays	d'appartenance	Emplacement des principaux établissements
------	------	----------------	---

ABB Systèmes ingénierie combustion	Etats-Unis	Sherbrooke (Québec)
------------------------------------	------------	---------------------

Babcock & Wilcox Industries Limited	Etats-Unis	Cornwall (Ontario)
-------------------------------------	------------	--------------------

Canadian Erectors Limited (Division TIW)	Canada	Calgary (Alberta)
--	--------	-------------------

Dominion Bridge (Industries United Dominion)	Canada	Toronto (Ontario)
--	--------	-------------------

Les chaudières Foster Wheeler Ltd.	Etats-Unis	Calgary (Alberta)
------------------------------------	------------	-------------------

GE Canada Inc.	Etats-Unis	Montreal (Quebec)
----------------	------------	-------------------

Koch Engineering Company Limited	Etats-Unis	St. Catharines (Ontario)
----------------------------------	------------	--------------------------

Westinghouse Canada Inc.	Etats-Unis	Peterborough (Ontario)
--------------------------	------------	------------------------

	Etats-Unis	Trenton (Ontario)
--	------------	-------------------

	Etats-Unis	Lachine (Quebec)
--	------------	------------------

	Etats-Unis	Toronto (Ontario)
--	------------	-------------------

	Etats-Unis	Hamilton (Ontario)
--	------------	--------------------

	Etats-Unis	Renfrew (Ontario)
--	------------	-------------------

Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada

10, Carlson Court, bureau 500
REXDALE (Ontario)

M9W 6L2
Tél. : (416) 674-7410

Télécopieur : (416) 674-7412

Société canadienne de manufacturiers chaudières

3266, rue Douglas
BURLINGTON (Ontario)

L7N 1G9
Tél. : (416) 681-9886

Télécopieur : (416) 681-1533



^aEstimations d'ISTC.

Expéditions (% du total)	1	20	69	5	5
Emploi (% du total)	1	20	69	5	5
Établissements (% du total)	4	23	58	8	7
	Atlantique	Québec	Ontario	Prairies	Colombie-Britannique

RÉPARTITION RÉGIONALE^a (moyenne de la période 1986-1988)

^aVoir *Exportations par marchandise*, n° 65-004 au catalogue de Statistique Canada, mensuel.
 Bien que les données soient présentées comme une série chronologique, nous rappelons que le SH et les codes de classification précédents ne sont pas entièrement compatibles. Ainsi, les données de 1988 et des années ultérieures ne traduisent pas seulement les variations des tendances des exportations, mais aussi le changement de système de classification.

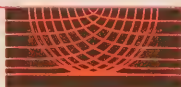
Autres pays	15	13	13	10	25	22	17	11	16
Asie	3	4	5	1	23	16	21	24	8
Communauté européenne	9	7	8	5	5	5	5	8	10
États-Unis	73	76	74	84	47	57	57	57	66
	1983	1984	1985	1986	1987	1988 ^b	1989 ^b	1990 ^b	1991 ^b

DÉCLARATION DES EXPORTATIONS (en millions de dollars)

^aVoir *Importations par marchandise*, n° 65-007 au catalogue de Statistique Canada, mensuel.
 Bien que les données soient présentées comme une série chronologique, nous rappelons que le SH et les codes de classification précédents ne sont pas entièrement compatibles. Ainsi, les données de 1988 et des années ultérieures ne traduisent pas seulement les variations des tendances des importations, mais aussi le changement de système de classification.

Autres pays	3	2	2	3	2	6	5	4	5
Asie	8	10	12	15	9	4	4	11	6
Communauté européenne	10	11	11	9	22	19	12	11	10
États-Unis	79	77	75	73	67	71	79	74	79
	1983	1984	1985	1986	1987	1988 ^b	1989 ^b	1990 ^b	1991 ^b

INDICATEUR D'IMPORTATION-SATISFACTION (en pourcentage)



PRINCIPALES STATISTIQUES^a

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Etablissements	n.d.	198	207	213	232	240	160	n.d.	n.d.	n.d.
Emploi	n.d.	8 690	8 911	9 251	9 947	10 698	9 000	8 400	7 800	n.d.
Expéditions (millions de \$)	1 288	1 040	964	1 141	1 140	1 372	1 425	1 664	1 804	1 618
(millions de \$ constants de 1988)	1 825	1 302	1 164	1 319	1 270	1 449	1 425	1 565	1 651	1 445

^aEstimations d'ISTC
n.d. : non disponible

STATISTIQUES COMMERCIALES

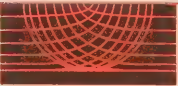
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988 ^d	1989 ^d	1990 ^d	1991 ^d
Exportations ^a (millions de \$)	258	242	237	232	356	336	396	450	542	516
(millions de \$ constants de 1988)	330	301	280	263	391	353	396	425	497	463
Expéditions intérieures ^b (millions de \$)	1 030	798	727	909	784	1 036	1 029	1 214	1 262	1 102
(millions de \$ constants de 1988)	1 495	1 001	884	1 056	879	1 096	1 029	1 140	1 154	982
Importations ^c (millions de \$)	373	424	303	371	344	401	722	939	913	1 102
(millions de \$ constants de 1988)	474	519	358	420	378	420	722	891	842	995
Marché intérieur ^b (millions de \$)	1 403	1 222	1 030	1 280	1 128	1 437	1 751	2 153	2 175	2 204
(millions de \$ constants de 1988)	1 969	1 520	1 242	1 476	1 257	1 516	1 751	2 031	1 996	1 977

^aVoir *Exportations par marchandise*, n° 65-004 au catalogue de Statistique Canada, mensuel.

^bEstimations d'ISTC.

^cVoir *Importations par marchandise*, n° 65-007 au catalogue de Statistique Canada, mensuel.

Il importe de noter que les données de 1988 et des années ultérieures se fondent sur le Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises (SH). Avant 1988, les données sur les expéditions, les importations et les importations étaient classifiées selon la Classification des produits industriels (CPI), la Classification des marchandises d'exportation (CME), et le Code de la classification canadienne pour le commerce international (CCCI), respectivement. Bien que les données soient présentées comme une série chronologique, nous rappelons que le SH et les codes de classification précédents ne sont pas entièrement compatibles. Ainsi, les données de 1988 et des années ultérieures ne traduisent pas seulement les variations des tendances des expéditions, des importations et des exportations, mais aussi le changement de système de classification. Il est donc impossible d'évaluer avec précision la part respective de chacun de ces deux facteurs dans les totaux de ces années.



Canada en 1992 seront ainsi révisées avant leur mise à jour, vers l'automne de 1993.

Evaluation de la compétitivité

La capacité manufacturière canadienne est assez complète dans ce secteur. Les entreprises qui le composent se spécialisent dans la construction de génératrices et de turbines hydrauliques de grande puissance, de turbines à gaz et de toute une gamme de chaudières servant à la production d'électricité ou aux procédés industriels. Les constructeurs canadiens qui peuvent obtenir du financement à des conditions aussi avantageuses que celles dont bénéficient leurs concurrents seront en mesure de poursuivre leur expansion au cours des cinq à dix prochaines années en raison des besoins accrus d'électricité dans les pays en voie d'industrialisation.

De la même façon, comme on prévoit une augmentation de la demande mondiale dans le domaine des centrales thermiques, les ventes de biens d'équipement exploitant l'énergie tirée de la vapeur seront à la hausse. Ce genre de matériel sera également de plus en plus en demande car les systèmes de lutte contre la pollution, comme les épurateurs, continueront de limiter la capacité des centrales actuelles et nouvelles où il faut arrêter la production temporairement pour le nettoyage et l'entretien.

Les craintes soulevées par l'énergie nucléaire ont déjà eu de profondes répercussions sur le secteur de la production d'électricité. Les commandes d'installations nucléaires sont à la baisse depuis la fin des années 1980, malgré l'augmentation de la demande d'électricité. Toutefois, la vente de réacteurs Candu à la République de Corée aura aussi pour effet de consolider la compétitivité de cette technologie auprès des acheteurs. Ce pays exploite en effet à la fois un réacteur à eau lourde de type Candu et des réacteurs à eau légère vendus par des pays concurrents. Leur préférence marquée pour le réacteur Candu constitue donc un appui de première importance.

Pour plus de renseignements sur ce dossier, s'adresser à la

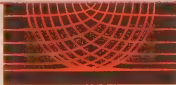
Direction générale du matériel et des procédés
industriels et électriques
Industrie, Sciences et Technologie Canada
Objet : Matériel de production d'énergie
235, rue Queen
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 954-3251
Télécopieur : (613) 941-2463

de la cogénération, certaines entreprises sont intéressées à produire de l'électricité pour la vendre.

Au Canada, ce sont surtout les compagnies de services publics appartenant aux provinces qui produisent et distribuent l'électricité, mais quelques entreprises privées se sont taillées une place sur le marché. Il s'agit de producteurs indépendants qui possèdent et exploitent des centrales électriques dans les provinces et les territoires. Au 31 décembre 1991, la capacité installée de production indépendante d'électricité totalisait quelque 7 477 MW au Canada, soit environ 7,2 % de la capacité totale.

L'importance accrue de la cogénération parmi les producteurs indépendants aura des effets sur les activités de planification et d'exploitation des compagnies de services publics et sur les collectivités en général. En effet, pour être rentables, de telles installations doivent être conçues en fonction de l'ensemble des systèmes et des besoins de la collectivité. Les fournisseurs de matériel et de combustible, les exploitants et les utilisateurs seront vraisemblablement appelés à participer davantage à la planification et à l'exploitation. Déjà, certaines sociétés gazières conçoivent et construisent des installations de production indépendante. Elles assurent l'exploitation et en sont les propriétaires un certain temps. Etant donné le rendement de telles installations, les forces du marché inciteront probablement les compagnies de services publics à intégrer à leurs systèmes davantage de centrales de cogénération.

Un peu partout en Amérique du Nord, on s'attend à ce que des investisseurs ne faisant pas partie du cercle des compagnies de services publics se mettent dorénavant à jouer un rôle plus important. Ces deux groupes devront travailler étroitement à l'intégration des systèmes afin d'en assurer la qualité et la fiabilité. L'annonce récente du projet d'expansion de 140 millions de dollars de Rolls-Royce à ses installations de Lachine, au Québec, et d'une expansion ultérieure en vue de construire des turbines à gaz naturel destinées à la cogénération reflète de la part de cette société l'intention de se placer, avec ses principaux fournisseurs, dans une situation où elle pourra profiter des occasions qui s'ouvrent à l'échelle mondiale. En évaluant toute donnée sur la demande prévue de ces biens d'équipement, le lecteur doit se rappeler que la récente récession a amené nombre des joueurs de l'industrie à réviser à la baisse leurs prévisions concernant la demande d'électricité. En 1992, les compagnies de services publics ont annoncé qu'elles reportaient à une date ultérieure des investissements d'une valeur de 12 milliards de dollars et, en janvier 1993, Ontario Hydro retirait son plan de vingt-cinq ans, facteurs qu'il ne faut pas négliger lorsque l'on étudie les perspectives à long terme. Les prévisions d'Énergie, Mines et Ressources



les besoins est d'une importance cruciale pour l'acheteur, le fournisseur et l'utilisateur. Or, dans ce secteur, il est de plus en plus difficile d'établir des prévisions, qui sont plus que

jamais d'une grande importance sur le plan financier.

Par le passé, les prévisions de la demande se fondaient presque exclusivement sur la croissance démographique, les revenus et le PIB. Aujourd'hui, il faut prendre en considération d'autres facteurs, dont certains tendent à surestimer, et d'autres à sous-estimer, la demande. Le processus est complexe car il faut tenir compte de tous ces facteurs à la fois. De plus, en dehors de ces prévisions, il faut se rappeler que la société souhaite réduire sa consommation globale d'énergie sous toutes ses formes et mieux conserver toutes les ressources dont elle dispose. Les initiatives visant à réduire l'emballage des produits de consommation, par exemple, contribueront à une baisse de la demande d'électricité.

Par contre, la préférence de plus en plus marquée pour l'électricité par rapport à d'autres formes d'énergie continuera à accroître la demande. Notons que dans le cas des systèmes modernes de chauffage domestique bi-énergie, par exemple, la consommation d'électricité se fait seulement en dehors des heures de pointe ou lorsque cela est plus avantageux, notamment au printemps, lorsque les réservoirs des barrages sont à leur niveau maximum. Rappelons également que bon nombre de constructeurs cherchent à mettre au point des voitures électriques.

Divers facteurs peuvent aussi entraîner une diminution de la demande d'électricité : la hausse des prix d'électricité, le ralentissement économique, les programmes de conservation d'énergie et le déplacement de la demande en dehors des périodes de pointe. De plus, les compagnies de services publics visent à améliorer le rendement énergétique par une meilleure gestion de la demande et les fabricants d'appareils électriques et électroménagers lancent sur le marché des modèles moins énergivores. Bien qu'ils puissent ne pas avoir de répercussions sur la consommation globale d'électricité, les projets de cogénération du secteur privé contribueront à une baisse de la demande d'électricité produite par les compagnies de services publics. Par contre, l'énergie tirée de la chaleur perdue dans les centrales de cogénération pourrait fort bien remplacer en partie l'électricité servant actuellement au chauffage résidentiel et industriel.

Le secteur privé a toujours produit en abondance de l'électricité, aussi bien pour son propre usage que pour la vente, notamment dans certaines provinces et municipalités où les compagnies d'électricité appartiennent à des intérêts privés. Au nombre des industries qui produisent de l'électricité, grandes installations industrielles ainsi que les usines de pâtes et papiers. Dans certains cas, grâce à la technologie

une centrale thermique construite en République populaire de Chine a ainsi été financée par 11 banques qui ont investi au total quelque 550 millions de dollars US. De tels plans de financement pourraient fort bien devenir la norme. Par conséquent, les sociétés canadiennes devront se renseigner davantage sur les sources et les modalités de financement des grands projets.

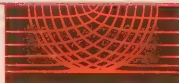
Le Canada a récemment vendu d'autres réacteurs Candu à la République de Corée. Il a en effet été annoncé que deux nouveaux réacteurs seraient ajoutés aux deux autres de la centrale nucléaire de Wolsong, notons que l'un est déjà en service et le second en construction. Les revenus tirés de la vente de ces deux nouveaux réacteurs se chiffrent à environ un milliard de dollars. Ce projet entraînera 7 000 années-personnes d'emploi au Canada de la fin de 1992 jusqu'en 1999.

La CEA ouvre des bureaux aux États-Unis pour y offrir des services dans les secteurs non nucléaires de ce marché nord-américain et certains pays asiatiques sont très actifs sur le marché canadien, où quelques grands projets d'aménagement hydro-électriques sont à l'étude, ce qui pourrait représenter des débouchés pour les génératrices et les turbines hydrauliques. Toutefois, même si le calendrier de ces projets n'a pas été fixé, l'industrie estime que d'ici la fin de la décennie ou le début du siècle prochain, seule une poignée de ces projets sera lancée. Dans l'interval, les marchés d'exportation offrent des possibilités de croissance intéressantes.

L'élimination des tarifs par suite de l'entrée en vigueur de l'ALE n'aura pas les mêmes répercussions dans tous les domaines. Pour les produits courants tels les échangeurs de chaleur, les réservoirs sous pression, les chaudières de production d'énergie et les petites chaudières, il y a actuellement rationalisation de la production entre les installations américaines et canadiennes, certains constructeurs canadiens ayant obtenu une exclusivité de fabrication pour l'Amérique du Nord. S'il est ratifié, l'ALENA stimulera le commerce entre le Canada, le Mexique et les États-Unis.

Les fabricants canadiens qui utilisent une technologie de pointe sont compétitifs en Europe de l'Est pour certaines applications et il est probable que le savoir-faire acquis dans les domaines du nucléaire et des systèmes pour la protection de l'environnement ouvrira aux fournisseurs canadiens de services et de matériel des débouchés sur les nouveaux marchés de l'Europe de l'Est.

Étant donné le temps requis pour la réalisation des mégaprojets, il faut commander le matériel en prévision de la demande d'électricité à long terme. Or, le coût d'une centrale nucléaire ou d'une grande centrale hydro-électrique peut atteindre des milliards de dollars et les frais d'intérêt peuvent être astronomiques. Ainsi, la capacité de prévoir avec exactitude



autres à Énergie atomique du Canada limitée de concevoir et de construire plus facilement des centrales nucléaires composées de modules qui s'assemblent parfaitement les uns aux autres. Enfin, des logiciels facilitent la modélisation tridimensionnelle des étapes d'assemblage et de construction, une toute nouvelle façon de concevoir l'aménagement des centrales nucléaires s'inspirant des techniques de construction en mer d'installations de traitement du pétrole. On prévoit ainsi réduire de moitié le temps de construction, ce qui permettra d'économiser environ un sixième du coût total des travaux en raison des frais d'intérêt moindres durant la période de construction, soit le tiers du coût total. Calculé à un taux d'intérêt fixe pendant toute la durée du projet, cela peut réduire de moitié les frais d'intérêt.

Évolution de l'environnement

L'évolution de la conjoncture économique, au Canada et

dans le monde entier, exerce une influence déterminante sur cette industrie. De 1967 à 1984, dans le monde occidental, la croissance économique dépassait à peine 3 % annuellement. De 1984 à 1989, ce taux est passé à 4 % par année. À l'issue de la dernière récession, on prévoit que la croissance dépassera 3 % par an une fois que la relance économique sera effectivement amorcée. Ainsi, tous les trois ans, la demande mondiale de capacité supplémentaire sera supérieure à la capacité de production installée actuelle au Canada. À

moyen terme, on s'attend à une forte croissance annuelle sur les marchés suivants : Thaïlande (15 %), Indonésie (13 à 14 %), Mexique (7 %) et République populaire de Chine (7 %). À lui seul, ce dernier pays devrait se doter d'une capacité supplémentaire d'au moins 130 gigawatts (GW), soit environ un tiers de la capacité qui sera mise en place en Asie d'ici l'an 2000, ce qui représente 25 % de plus que la capacité actuelle totale du Canada.

Le financement continuera de jouer un rôle critique qui influera à la fois sur le taux de croissance des installations et le choix des fournisseurs de matériel. Les pays en voie d'industrialisation ont de plus en plus tendance à demander à leur fournisseur de biens d'équipement d'organiser ou d'assurer le financement de l'ensemble du projet. Les projets de centrale dont le constructeur en est également le propriétaire et l'exploitant initial intéressent plusieurs pays clients, surtout lorsqu'il s'agit de centrales thermiques qui peuvent entrer assez rapidement en service sans que le pays acheteur ait à faire de mise de fonds, les sommes investies par le constructeur pouvant être récupérées à même les revenus au fil des ans. Il est également de plus en plus courant de répartir les risques de tels projets par des accords financiers complexes;

mènent leurs propres travaux de R-D. En raison de la nature même du marché intérieur, les petites entreprises canadiennes ont du mal à financer la modernisation de leurs installations de production, la R-D, ainsi que les activités d'ingénierie et de commercialisation nécessaires pour maintenir leurs compétences techniques et leur compétitivité.

La cogénération suscite de plus en plus d'intérêt, au Canada comme aux États-Unis, en vue d'accroître le rendement énergétique et de réduire les coûts. Les pays européens exploitent d'ailleurs cette technique depuis un certain temps déjà et, grâce aux progrès enregistrés, sont à l'avant-garde dans ce domaine. Dans les centrales électriques, une certaine quantité d'énergie thermique est gaspillée. Dans les installations de cogénération, un réseau thermique est ajouté au réseau électrique pour capter la chaleur dégagée par les dispositifs d'échappement et de refroidissement et l'utiliser dans des systèmes de chauffage ainsi que des procédés industriels ou commerciaux. Le rendement des installations de cogénération peut être supérieur à 85 %. À long terme, cela représente des économies d'énergie considérables comparativement à la production de chaleur et d'électricité dans des installations séparées, dont le rendement combiné est tout au plus de 50 à 55 %. Ces résultats entraînent de plus une réduction des émissions de CO₂ lorsqu'on y brûle des combustibles fossiles.

Pour garantir le rendement des centrales de cogénération, il faut trouver des débouchés tout au long de l'année pour la chaleur dégagée à basse température, que ce soit sous forme de vapeur ou d'eau chaude. Il est par ailleurs possible d'adapter les systèmes en fonction des usages prévus afin d'optimiser les proportions de ces deux sources de chaleur. Par conséquent, au Canada et aux États-Unis, les premières centrales ont été ou seront construites tout près de grands établissements ou de complexes industriels, là où les coûts de l'infrastructure ne constituent pas un obstacle insurmontable. À long terme, la chaleur perdue pourrait servir à alimenter les réseaux de chauffage urbain. Trouver des débouchés pour ce surplus est une question complexe et fort probablement le facteur clé qui décidera du rythme de l'aménagement de tels réseaux.

Dés travaux sont en cours pour tirer profit de cette chaleur perdue durant l'été. Comme les cycles frigorifiques par absorption et à l'ammoniac peuvent produire du froid à partir de chaleur, la cogénération peut donc devenir une source d'énergie intéressante tout au long de l'année. Certains industriels canadiens ont déjà commencé à adopter les plus récentes techniques de conception, de traitement et d'usinage, notamment par l'achat de machines-outils à commande numérique et de matériel de conception assistée par ordinateur. Ces outils de haute précision ont permis entre

abolira également la plupart des conditions d'octroi de licences d'importations mexicaines et élargira l'accès aux principaux marchés publics du gouvernement mexicain. Il rendra les procédures douanières plus rationnelles, plus précises et moins sujettes à une interprétation unilatérale. Enfin, la politique du Mexique en matière d'investissements sera libéralisée, ce qui ouvrira la porte aux investisseurs canadiens.

Des articles supplémentaires de l'ALENA libéraliseront le commerce dans des domaines comme le transport par voie de terre et d'autres secteurs de services. L'ALENA est le premier accord commercial comportant des dispositions visant la protection des droits à la propriété intellectuelle. Il clarifie aussi les règlements touchant le contenu nord-américain et empêche les responsables américains et canadiens des règlements en matière d'énergie de briser leurs contrats. L'entente améliore les mécanismes de règlement des différends contenus dans l'ALE et réduit le recours aux normes en tant qu'obstacles au commerce. L'ALENA prolonge de deux ans l'utilisation des régimes de remboursement à l'exportation des droits d'entrée, reportant à 1996 la date d'élimination prévue par l'ALE. Ce régime fera ensuite place à un système de remboursement permanent.

À l'heure actuelle, tout porte à croire que le matériel canadien de production d'énergie peut soutenir la concurrence des produits mexicains. Avec l'entrée en vigueur progressive des dispositions de l'ALENA, de 1994 à l'an 2004, l'essor de l'économie mexicaine contribuera à accroître la demande de production d'électricité et donc, de matériel.

Facteurs technologiques

Sur le plan des coûts et de la fiabilité, la technologie de ce secteur est aussi avancée que celle des principaux concurrents étrangers, voire supérieure, notamment pour les turbines à gaz et hydrauliques, les génératrices hydrauliques et les chaudières. Ajoutons qu'il n'est pas nécessaire d'arrêter les réacteurs Candu pendant le rechargement en combustible. Les industries canadiennes ont raffiné des techniques de pointe dans les domaines des filières nucléaires à eau lourde et de la CAO/FAO. Dans certains cas, ces techniques sont le résultat de travaux de R-D, financés en partie par l'État, qui a également fourni une aide pour la modernisation des installations. De façon générale, les percées dans le domaine de ces biens d'équipement n'ont pas entraîné une augmentation du rendement thermique. L'évolution dans ce secteur d'activité est au contraire plutôt lente et fondée sur des travaux continus de R-D. Or, un regain d'intérêt et les progrès récents dans le domaine de la technologie actuelle, ouvrent la voie à une amélioration de plus de 30 % du rendement des systèmes.

Certaines filiales canadiennes d'entreprises étrangères importent leur technologie alors que d'autres entreprises

Tarifs de la nation la plus favorisée, 1992

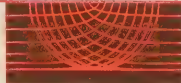
Produit	Canada	États-Unis	Japon	Communauté européenne
Chaudières	12,5	6,5	4,2-5,7	5,5
Moteurs	9,2	0-5	4,8-4,9	3,2-5,8
Echangeurs de chaleur	9,2-10,2	6,5	5,7-7,2	5,5
Machinerie	9,2	0-5	4,2-7,2	3,2-5,8
Réservoirs sous pression	9,2-10,2	2,6	5,7-7,2	3,8-4,9
Turbines	15	7,5	4,2-7,2	5-6

Sources : Estimations d'ISTC.

usines et, bien souvent, les principaux fournisseurs pour présenter des soumissions. Si la plupart des entreprises se plient à ces normes, cela devrait élargir l'accès aux marchés, mais aussi contribuer à intensifier la concurrence en raison de la plus grande uniformité des produits, et à accroître sensiblement les dépenses des petits fabricants qui devront modifier leurs chaînes d'assemblage en conséquence.

Afin de réduire les coûts d'immobilisations des entreprises de ce secteur, le marché canadien du matériel de production d'énergie est de plus en plus ouvert à la concurrence. Même si elles sont relativement élevées, les barrières tarifaires canadiennes (se reporter au tableau ci-dessus) ne donnent pas une idée juste de la protection dont bénéficient les constructeurs canadiens. En vertu de l'ALE, il y a eu diminution des tarifs imposés sur ces biens d'équipement entre le Canada et les États-Unis. Dans le cas des produits respectant les règles d'origine, les tarifs ont été supprimés sur certains produits à la suite de l'entrée en vigueur de l'ALE alors que, pour d'autres, ils ont été éliminés en cinq ou dix étapes annuelles égales à compter du 1^{er} janvier 1989. De plus, l'élimination des tarifs pour certaines utilisations finales a été étendue à d'autres produits, tel le matériel destiné aux usines d'engrais ou à la récupération assistée du pétrole, réduisant ainsi le niveau de protection assuré par ces tarifs.

Le 12 août 1992, le Canada, le Mexique et les États-Unis s'entendaient sur un Accord de libre-échange nord-américain (ALENA). Lorsqu'il aura été ratifié par chacun des trois pays, cet accord entrera en vigueur le 1^{er} janvier 1994. L'ALENA permettra d'abolir graduellement les tarifs sur les exportations canadiennes destinées au Mexique. La majorité d'entre eux seront éliminés en dix ans, les autres en quinze ans. L'ALENA



gouvernement offre les conditions de financement les plus intéressantes et les plus souples.

Les constructeurs de matériel de production d'énergie doivent donc faire preuve d'innovation pour trouver de nouvelles formules de financement afin de remporter d'importants contrats à l'étranger. Les concurrents étrangers commencent en effet à s'assurer des commandes en proposant des modalités de financement ingénieuses, notamment les projets dont le constructeur est également le propriétaire et l'exploitant initial des installations; les plans communs de financement négociés par l'intermédiaire d'institutions financières comme la Banque mondiale; et enfin la participation au capital-action de certains projets.

Facteurs liés au commerce

Par le passé, la croissance de cette industrie canadienne résultait de la demande sur le marché intérieur et de l'accès aux pays membres du Commonweath, et ce, en raison des tarifs préférentiels. Ces tarifs sont maintenant moins avantageux par suite de la formation de blocs commerciaux régionaux et des barrières au commerce qui en résultent, soit le traitement préférentiel généralement accordé aux entreprises à l'intérieur d'une zone de libre-échange.

De façon générale, le commerce international du matériel de production d'énergie n'est pas couvert par l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT), de sorte que nombre de pays sont fermés à la concurrence étrangère. La concurrence livrée sur les quelque 16 à 20 % des marchés mondiaux ouverts aux constructeurs canadiens est particulièrement vive. Dans le cadre de programmes d'échanges de technologie découlant de marchés conclus par le passé avec des sociétés européennes et nord-américaines, des entreprises de l'Inde, du Brésil et de la République de Corée ont obtenu le droit de construire sous licence machinerie et matériel, ce qui a intensifié davantage la concurrence.

Même sur des marchés qui semblent ouverts, il existe un certain nombre de barrières non tarifaires. Aux États-Unis, diverses politiques d'achats dont la politique fédérale *Buy America* et celle de certains États privilégient les fournisseurs américains et dressent des barrières non tarifaires contre les importations de produits canadiens. Il est par ailleurs difficile de se tailler une place sur les marchés de la Communauté européenne (CE) et du Japon en raison des politiques des marchés publics et d'autres barrières non tarifaires favorisant les produits locaux. Dans le cadre de l'adjudication de marchés, plusieurs pays imposent des normes de fabrication, d'essai et de sécurité que seuls les producteurs locaux peuvent respecter. La CE ainsi que divers départements américains adoptent activement les normes ISO 9000 de l'Organisation internationale de normalisation, auxquelles doivent se conformer les

domaines pour lesquels la filiale canadienne a reçu un mandat de production. Par contre, la facilité d'accès à une technologie étrangère a parfois contribué au ralentissement des activités de R.-D. au Canada. Mentionnons enfin que les sociétés étrangères ont souvent les ressources nécessaires pour financer de grands projets dans des pays en voie d'industrialisation, ce qui peut contribuer à accroître les exportations de leurs filiales canadiennes.

Comme nous l'avons déjà mentionné, les relations suivies et la qualité des services à la clientèle font la force des constructeurs canadiens, surtout ceux de l'Ontario et du Québec, principaux fournisseurs des grandes compagnies canadiennes de services publics.

Par le passé, les entreprises de cette industrie pouvaient compter sur une gamme complète de programmes de financement et d'assurances-risques offerts par la Société pour l'expansion des exportations afin d'encourager à l'étranger certaines activités de commercialisation. Ces programmes ont incité les entreprises non seulement à exporter à titre individuel, mais à faire partie de consortiums nationaux et internationaux et à soumissionner dans le cadre des grands projets. À l'heure actuelle, il devient de plus en plus difficile d'obtenir un tel financement à l'exportation, ce qui soulève certaines difficultés lorsque les concurrents étrangers sont en mesure d'obtenir auprès de leur gouvernement un financement à des taux avantageux.

En effet, des fournisseurs étrangers de matériel de production d'énergie hydro-électrique ont offert à certaines compagnies canadiennes de services publics d'excellentes conditions de financement, de sorte que les fournisseurs canadiens ont eu de la difficulté à décrocher des contrats pour certains grands projets d'aménagement hydro-électrique réalisés dans ce pays. De plus, les coûts d'expédition de gros matériel hydraulique depuis l'Ontario ou le Québec jusqu'à un pays étranger, ou encore en Colombie-Britannique, avantagent parfois les concurrents asiatiques. Les fournisseurs de matériel de centrales thermiques ont enregistré d'importants succès au Canada puisque les compagnies canadiennes de services publics n'ont acheté que des chaudières à vapeur fabriquées au pays.

Par ailleurs, dans bien des cas, les sociétés canadiennes ont profité des efforts déployés par l'Agence canadienne de développement international pour vendre des chaudières ainsi que des turbines à gaz et des turbines hydrauliques dans des pays en voie d'industrialisation comme l'Inde, l'Indonésie, le Nigeria, le Pakistan, la République populaire de Chine, la République de Corée, Taiwan et la Thaïlande. Comme la plupart des concurrents étrangers sont en mesure de fabriquer à des prix compétitifs des produits de qualité supérieure, les marchés sont souvent adjugés aux fournisseurs dont le

Forces et faiblesses

Facteurs structurels

Dans l'industrie du matériel de production d'énergie, la technologie canadienne surpasse parfois la technologie japonaise ou européenne. Le souci d'efficacité énergétique de grandes sociétés comme Hydro-Québec, Ontario Hydro et B.C. Hydro a incité les constructeurs canadiens à mettre au point un matériel thermique et hydraulique de pointe. Dans bien des cas, l'amélioration du matériel est le résultat d'essais et d'idées provenant des compagnies de services publics, trois d'entre elles exploitant d'ailleurs des laboratoires de calibre international qu'elles mettent à la disposition des constructeurs de matériel de production d'énergie. De plus, le gouvernement fédéral et ceux des provinces ont financé des travaux de développement dans les domaines des turbines à gaz, des turbines hydrauliques, des génératrices et de l'énergie nucléaire.

À l'heure actuelle, la plupart des grands constructeurs utilisent des systèmes de conception et de fabrication assistées par ordinateur (CAO/FAO) et un certain nombre d'entre eux adoptent de nouvelles méthodes de gestion. La qualité s'est donc régulièrement améliorée, suivant ainsi le rythme imposé par la concurrence internationale et l'évolution des besoins de l'industrie.

Toutefois, dans le cas de la fabrication d'échangeurs de chaleur et de chaudières à faible puissance, l'industrie ne trouve pas suffisamment de débouchés sur le marché intérieur pour profiter d'économies d'échelle et être concurrentielle sur les marchés mondiaux. L'entrée en vigueur, le 1^{er} janvier 1989, de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis (ALE) lui donne davantage accès au marché américain. Bon nombre des sociétés les plus importantes sont des filiales de multinationales étrangères, ce qui, compte tenu de la situation financière de la société mère et des mandats qu'elle négocie avec sa filiale canadienne, peut représenter une force ou une faiblesse. Dans certains cas, en raison des liens qui les unissent à leur société mère, les filiales canadiennes n'ont pas accès à certains marchés d'exportation. Par contre, de nombreuses filiales, surtout celles qui ont reçu des mandats d'exclusivité mondiale, profitent de cette affiliation. D'une aide précieuse au chapitre de la commercialisation à l'étranger, la société mère confie aussi parfois à sa filiale canadienne des contrats de sous-traitance. Outre l'aide financière fournie à l'occasion à ses filiales, la société mère permet souvent à celles-ci de bénéficier de sa technologie et de ses installations de R.-D. à l'étranger. En outre, des entreprises comme la Générale Électrique mènent depuis longtemps de tels travaux au Canada, dans des

Même si le marché canadien est ouvert aux importations, ce sont les entreprises canadiennes qui ont rempli la plupart des commandes de chaudières passées au pays en raison de leurs prix concurrentiels, de leurs procédés à la fine pointe de la technologie et de l'excellence de leur service après-vente. Certains des principaux constructeurs canadiens ont très bien réussi à l'étranger. Mentionnons entre autres la filiale canadienne de Babcock & Wilcox, le plus grand constructeur de chaudières au pays, qui dirige la division internationale de Babcock & Wilcox et donc la totalité des activités de commercialisation de cette société sur les marchés d'exportation, ce qui a largement contribué au succès de l'entreprise sur les marchés mondiaux.

La rationalisation des activités n'a pas été aussi prononcée dans ce sous-secteur. Notons toutefois le rétablissement financier de la société ABB Systèmes ingénierie combustion à la suite de son acquisition par la société américaine ABB Combustion Systems, la plus grande société de matériel électrique au monde.

Turbines et génératrices

En 1990, la valeur des expéditions canadiennes de turbines et de génératrices s'élevait à 607 millions de dollars constants de 1988, grâce aux ventes réalisées au pays, mais aussi aux succès remportés aux États-Unis et dans les pays en voie d'industrialisation. Selon Statistique Canada, la valeur des expéditions n'était que de 507 millions en 1991 à la suite d'une baisse des ventes sur le marché intérieur. De 1990 à 1991, les exportations sont passées de 235 à 249 millions, et les importations, de 667 à 753 millions. Les constructeurs de turbines ont écoulé une bonne part de leur production en Inde et République populaire de Chine.

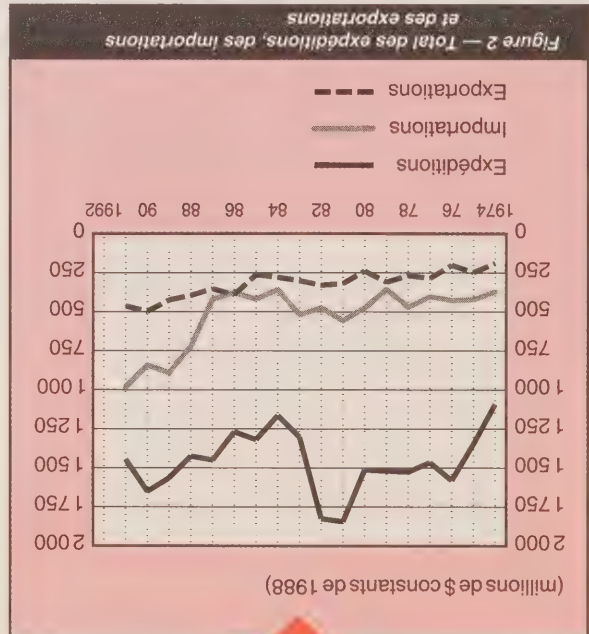
Les ventes de génératrices hydrauliques continuent d'être bonnes, les deux principaux constructeurs canadiens bénéficiant d'une exclusivité mondiale depuis plusieurs années. L'un d'eux a profité de sa proximité des régions où sont réalisés certains projets clés alors que l'autre a décroché d'importants contrats sur les marchés d'exportation.

Dans ce sous-secteur, la concurrence provient surtout des grands fabricants du Japon, de l'Italie, de la Grande-Bretagne, de la Suisse, de la France, de l'Allemagne et des membres de la Communauté des États indépendants (CEI). Chacun de ces pays réunit tous les facteurs nécessaires au succès : aucune limitation des exportations, une protection sur le marché intérieur et des sources de financement à l'exportation. Au nombre des autres facteurs de la compétitivité de cette industrie sur le marché international, citons la technologie de pointe, les économies d'échelle, les mandats de commercialisation, la R.-D., une forte présence sur le marché intérieur et un financement à l'exportation concurrentiel.

En raison des politiques nationales des marchés publics et d'autres barrières non tarifaires dans la plupart des pays industrialisés, les marchés du matériel de production d'énergie sont, à toutes fins pratiques, fermés à la concurrence étrangère. Profitant d'un marché captif dans ces pays, cette industrie a bénéficié dans une large mesure d'une certaine stabilité au niveau des prix et des volumes de production. Les échanges de biens d'équipement entre le Canada et les États-Unis sont demeurés relativement ouverts et avec l'élimination progressive des barrières commerciales, les multinationales se réorganisent afin de répondre à l'accroissement de la demande mondiale. À la suite de regroupements avec des entreprises étrangères, certains fournisseurs canadiens jouissent dorénavant d'une exclusivité mondiale et parviennent à s'implanter sur des marchés qui leur étaient auparavant fermés. Les regroupements de divers constructeurs, compagnies de services publics et cabinets d'ingénierie canadiens ont largement contribué à stimuler les ventes dans les pays moins industrialisés.

Au Canada, les principaux acheteurs de turbines hydrauliques et de turbines à vapeur sont les compagnies d'électricité et, jusqu'au début des années 1960, les fournisseurs locaux répondaient à la majeure partie de leurs besoins. Hydro-Québec et Ontario Hydro continuent de s'approvisionner au pays, mais les compagnies de services publics d'autres provinces achètent maintenant une partie de leur matériel de production d'énergie à l'étranger.

De 1983 à 1987, les effectifs de cette industrie canadienne sont passés de 8 690 à 10 698 personnes. En 1988, la



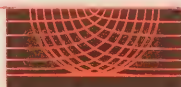
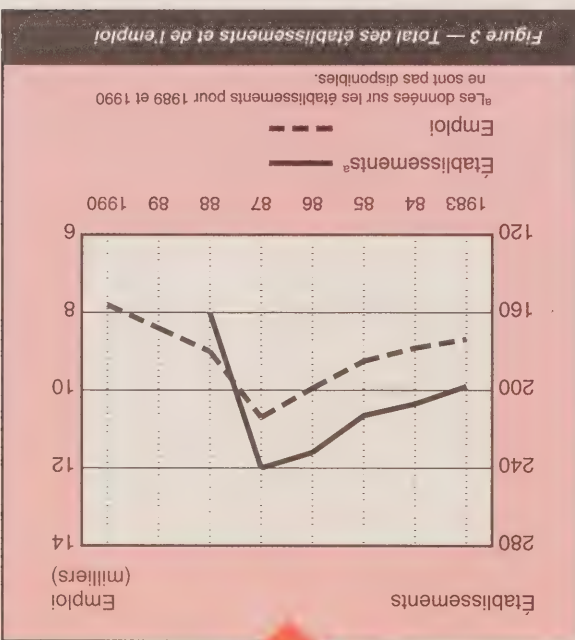
Chaudières, réservoirs sous pression et échangeurs de chaleur

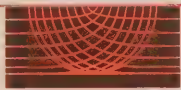
En 1990, les expéditions de chaudières, de réservoirs sous pression et d'échangeurs de chaleur s'élevaient à 1,044 milliard de dollars constants de 1988, la part des exportations se chiffrant à 262 millions. Selon Statistique Canada, les expéditions du secteur ont baissé à 938 millions en 1991, la diminution des expéditions intérieures et des exportations étant proportionnellement la même et la valeur des importations s'est toutefois intensifiée, leur valeur passant de 175 à 242 millions au cours de la même période.

Chaudières, réservoirs sous pression et échangeurs de chaleur

En 1990, les expéditions de chaudières, de réservoirs sous pression et d'échangeurs de chaleur s'élevaient à 1,044 milliard de dollars constants de 1988, la part des exportations se chiffrant à 262 millions. Selon Statistique Canada, les expéditions du secteur ont baissé à 938 millions en 1991, la diminution des expéditions intérieures et des exportations étant proportionnellement la même et la valeur des importations s'est toutefois intensifiée, leur valeur passant de 175 à 242 millions au cours de la même période.

Une forte proportion du personnel de ce secteur approche de l'âge de la retraite aussi cette industrie pourrait-elle connaître une grave pénurie de main-d'œuvre qualifiée, notamment d'ajusteurs, au cours des dix prochaines années. De plus, les entreprises et leurs employés doivent, entre autres, se conformer à des normes techniques et des normes de construction bien précises dans le cas des installations nucléaires. La question de la formation et du renouvellement de la main-d'œuvre est donc à l'ordre du jour au sein de cette industrie.





dans la mesure où cette dernière est plus concurrentielle par rapport aux autres filiales du groupe.

Ce sous-secteur est également lié à diverses industries lui fournissant pièces coulées en acier, pièces forgées, engrenages, moteurs électriques, valves et systèmes pour la protection de l'environnement.

Génératrices

Deux grands constructeurs de génératrices hydrauliques produisent également des alternateurs (courant alternatif) et des génératrices (courant continu) entraînées par des turbines à gaz, à vapeur ou hydrauliques. À la fin des années 1980, les fournisseurs canadiens de turbines importaient les génératrices à vapeur ou à gaz qui servaient de composants aux groupes générateurs destinés aux compagnies de services publics ou aux sociétés d'exploitation des ressources. À la suite de récents projets d'expansion, l'un d'eux fabriquera des génératrices à gaz et à vapeur d'une puissance maximale de 150 mégawatts (MW) et un autre assurera l'entretien et la réparation de génératrices d'une capacité de 600 MW.

Grâce à leurs liens avec leur société mère ou avec des partenaires étrangers, ces deux entreprises sont à la fine pointe de la technologie mondiale dans ce domaine. Jouissant d'une excellente réputation, elles sont présentes sur les marchés d'exportation où elles s'associent habituellement à des constructeurs de turbines pour pouvoir proposer des unités complètes aux producteurs étrangers d'électricité.

Rendement

La réalisation complète de mégaprojets hydrauliques ou nucléaires demande de cinq à quinze ans. Les décisions en matière d'investissement sont donc liées aux prévisions de la demande. Une montée en flèche de celle-ci peut entraîner le lancement de plusieurs grands projets dans diverses régions à la fois. Inversement, à la suite d'un ralentissement de l'activité économique, les projets sont souvent annulés ou remis à une date ultérieure. Il en résulte donc d'importantes fluctuations cycliques au sein de l'industrie du matériel de production d'énergie.

La figure 2 donne un aperçu de la valeur totale en dollars constants de 1988 des expéditions, des importations et des exportations, de 1974 à 1991. Il y a eu une faible croissance des expéditions de matériel de production d'énergie depuis 1984. La valeur des expéditions en 1990, de l'ordre de 1,651 milliard, se rapprochait de celles enregistrées durant 1981 et 1982, une période prospère pour ce secteur. Malgré la baisse de la valeur des expéditions à 1,445 milliard en 1991, ces chiffres font état du redressement de l'industrie depuis 1984, alors que ses expéditions se chiffraient à 1,164 milliard, son niveau le plus bas.

de tolérance très sévères de l'industrie nucléaire, l'industrie jouit d'une excellente renommée en matière de conception et de fabrication. Plusieurs entreprises trouvent des débouchés dans les pays en voie d'industrialisation en raison de l'avance technologique et du rendement supérieur de leurs produits.

En général, les fabricants d'échangeurs de chaleur, notamment les petits ateliers d'usinage administrés par un propriétaire-exploitant, visent à répondre à la demande sur le marché local. Les fabricants d'échangeurs de chaleur de plus faible puissance sont répartis dans toutes les régions du pays, leur matériel et services servant davantage à répondre aux besoins d'industries locales qu'à la production d'électricité.

Outre la production d'électricité, le Canada a en effet acquis des compétences particulières dans la construction de chaudières de récupération pour l'industrie des pâtes et papiers, de chaudières et de réservoirs sous pression pour les procédés faisant appel à des températures ou à des pressions élevées ainsi que de chaudières à lit fluidisé permettant de brûler toute une gamme de combustibles. Les principaux constructeurs de chaudières sont concentrés dans le sud de l'Ontario et au Québec, mais ils ont prévu des installations et offrent des services dans la plupart des grandes villes canadiennes. On trouve également quelques petits constructeurs en Colombie-Britannique, en Alberta et dans les provinces atlantiques.

Turbines

Les compagnies d'électricité sont les principaux clients des fabricants de grosses turbines à gaz, à vapeur et hydrauliques alors que les multinationales des industries pétrolière et chimique et du secteur de l'exploitation des ressources naturelles sont au nombre des principaux acheteurs de petites turbines à gaz et à vapeur.

Notons également une rationalisation des activités au sein de ce sous-secteur, ce qui a permis aux entreprises de soutenir la concurrence mondiale grâce à leur association à leur société mère ou à des partenaires étrangers qui les font bénéficier de leur technologie et de leurs réseaux mondiaux de commercialisation. La qualité des turbines hydrauliques des sociétés canadiennes est mondialement reconnue et les trois constructeurs de modèles plus puissants jouent un rôle dans nombre des grands projets d'aménagement hydro-électrique dans le monde. Les fabricants de turbines à plus faible puissance orientent plutôt leurs efforts vers les marchés canadien et américain.

Le Canada ne compte que deux constructeurs de turbines à gaz et à vapeur. Tous deux relèvent de multinationales présentes dans de nombreux pays. Ces sociétés contiennent leur filiale canadienne la fabrication de certains produits

10 % du total des expéditions du secteur de la machinerie.

L'industrie était nettement axée sur les marchés d'exportation, ses ventes à l'étranger totalisant 497 millions en 1990, soit 30 % du total des expéditions. Les importations, de l'ordre de 842 millions, représentaient 42 % des ventes sur le marché intérieur.

Par ailleurs, les produits de cette industrie sont souvent conçus spécialement sur commande et les services techniques sont donc essentiels à la mise au point et à la commercialisation de matériel aussi coûteux. De l'étape de la conception à l'expédition des produits, les délais sont plutôt longs, puisqu'il faut se conformer à la fois aux besoins du client et aux normes écologiques.

Cette industrie fabrique trois grandes catégories de machines servant à la production d'électricité : les turbines; les générateurs; et enfin les échangeurs de chaleur servant à transformer l'énergie. Les expéditions des constructeurs de cette dernière catégorie de machines, la plus importante, s'élevaient à 938 millions de dollars constants de 1988, comparativement à 342 millions dans le cas des turbines et 165 millions dans celui des génératrices.

Chaudières, réservoirs sous pression et

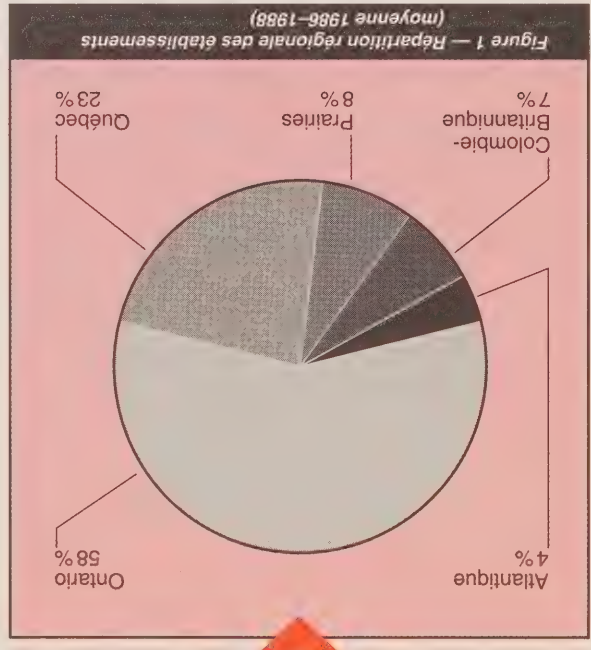
échangeurs de chaleur

Ce sous-secteur est dominé par de grandes multinationales, principalement de propriété étrangère. Ses principaux marchés sont les compagnies de services publics ainsi que les industries manufacturières et de transformation au Canada et à l'étranger.

Une gamme de fournisseurs lui procure pièces coulées en acier, matériaux réfractaires, tuyauterie, pièces forjées, ventilateurs, pompes, compresseurs, valves, instruments divers, systèmes de commande complexes ainsi que services d'ingénierie. Les entreprises de ce sous-secteur sont ainsi en relation avec un grand nombre d'industries.

Depuis le milieu des années 1980, il y a eu rationalisation et réorganisation des activités des principales sociétés, même que des fusions afin d'assurer la compétitivité du sous-secteur sur la scène internationale. Trois grandes multinationales de propriété étrangère dominent le marché, et chacune a confié à sa filiale canadienne des mandats de production ou encore un rôle bien précis sur le marché mondial. Une quarantaine de petites et moyennes entreprises fabriquent des chaudières et des échangeurs de chaleur standard et de plus faible puissance sur les marchés canadien et américain. Des regroupements avec la société mère ou des entre-

prises apparentées, y compris de grands cabinets d'ingénierie, permettent souvent aux sociétés canadiennes de se tenir à la fine pointe de la technologie. Capable de satisfaire aux marges



électrogène sert souvent de système auxiliaire dans les

hôpitaux et les industries où les pannes d'électricité peuvent être dangereuses ou coûteuses. Les moteurs diesel sont

inclus dans le matériel faisant l'objet du profil sur le *Matériel électrique industriel*.

Dans le cas de l'énergie hydraulique, ou hydro-électricité, l'énergie produite par l'eau tombant sous l'effet de la gravité sert à faire tourner les roues à aubes ou à augs de turbine afin d'alimenter une génératrice d'électricité. Plus la hauteur de la chute et le volume d'eau sont importants, plus la capacité de production d'électricité est grande. Par conséquent, l'abondance des pluies, les taux d'évaporation ainsi que les réserves d'eau dans les barrages influent directement sur la capacité de production d'électricité.

Les compagnies de services publics de propriété publique ou privée sont les principaux clients des fabricants de matériel de production d'énergie. Les industries qui consomment d'importantes quantités d'énergie électrique ou thermique pour transformer les matières premières sont aussi des clients importants.

En 1988, dernière année pour laquelle on dispose de statistiques à ce sujet, l'industrie du matériel de production d'énergie comptait 160 établissements appartenant à 61 sociétés et employant quelque 9 000 personnes. La plupart de ces établissements sont situés en Ontario et au Québec (figure 1).

En 1990, les expéditions réelles atteignaient un maximum de 1,651 milliard de dollars constants de 1988, soit environ

préoccupations écologiques. En effet, il faut prévoir des solutions sécuritaires et permanentes pour le stockage de ces déchets dont le degré de radioactivité peut représenter des risques pendant des milliers d'années. Il faut cependant souligner les progrès de la recherche-développement (R-D) dans ce domaine et la tenue d'audiences environnementales sur l'entreposage des déchets nucléaires.

Structure et rendement

Structure

Il existe cinq techniques de production de l'électricité permettant de répondre aux besoins des industries et des grands réseaux de distribution des compagnies de services publics, soit l'exploitation de l'énergie hydraulique ainsi que quatre procédés thermiques — chambres de combustion, réaction nucléaire, turbines à gaz et moteurs à combustion interne, généralement alimentés au diesel.

Dans une chambre de combustion, on brûle du charbon, du mazout, du bois, du gaz naturel ou tout autre combustible afin de chauffer l'eau circulant dans les tubulures entourant cette source de chaleur. L'eau est ensuite chauffée davantage afin de produire de la vapeur sous pression qui, en passant par les tuyères vers les aubes d'une turbine, fournit la puissance qui fait tourner la génératrice.

On peut également utiliser les chambres de combustion pour chauffer de l'eau et faire de la vapeur servant directement à d'autres usages industriels, commerciaux ou domestiques. Dans le cas de la « cogénération », procédé permettant de produire à la fois de l'électricité et de la chaleur, l'énergie provenant de l'eau chaude et de la vapeur, qui sont les sous-produits de la production d'électricité, est réutilisée à des fins productives, améliorant ainsi l'efficacité énergétique du procédé dans son ensemble.

Dans une centrale atomique, la chaleur provenant de la réaction nucléaire est transmise à l'eau entourant les tubes du réacteur, ce qui la transforme en vapeur. Le processus est ensuite identique à celui du procédé de la chambre de combustion.

Dans une turbine à gaz, on brûle du gaz naturel dans un moteur à réaction semblable et même, dans certains cas, identique à un moteur d'avion à réaction. La rotation des turbines fournit l'énergie qui alimente la génératrice. Comme dans ce système il n'y a pas de chambre à combustion du charbon ou de production de vapeur, les turbines à gaz sont habituellement plus petites que la plupart des chaudières à combustion. Par conséquent, leur mise en service prend généralement moins de temps.

Les génératrices de capacité inférieure sont fréquemment entraînées par des moteurs diesel. Ce genre de groupe

La demande de matériel de production d'énergie découle en grande partie de la demande d'électricité et d'énergie.

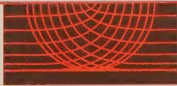
Selon l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), la consommation mondiale d'énergie sous toutes ses formes n'a augmenté que de 7 % de 1973 à 1990. Ce chiffre ne représente que la consommation finale d'électricité et ne tient pas compte des combustibles qui ont servi à la produire ou des pertes en ligne, même s'il s'agit dans chaque cas de quantités importantes. À elle seule la hausse de la consommation d'électricité étant de 51 %, l'on peut conclure qu'il s'agit de la source d'énergie préférée de l'utilisateur final.

Au chapitre de la capacité de production d'électricité installée, le Canada se situe au 4^e rang dans le monde : 62 % de l'électricité produite proviennent d'installations hydro-électriques et 38 % de centrales thermiques, centrales nucléaires comprises. L'exploitation des ressources hydro-électriques varie d'une province à l'autre. En Ontario, par exemple, en 1990 près de 45,9 % de l'électricité provenaient des centrales nucléaires équipées des réacteurs canadiens. Lorsque la centrale de Darlington sera complètement en activité en 1993, l'énergie nucléaire répondra à près de 60 % de la demande d'électricité dans cette province. Par contre, 94,4 % et 95,6 % de l'électricité produite respectivement en Colombie-Britannique et au Québec proviennent des centrales hydro-électriques.

De 1973 à 1990, période marquée à la fois par une croissance démographique et par une hausse de la valeur du produit intérieur brut (PIB), la demande énergétique s'est accrue de 43 % au Canada. L'augmentation de la demande d'électricité était de 89 % au cours de la même période, soit environ une fois et demie le taux de croissance annuel moyen du PIB exprimé en dollars constants.

La préférence accordée à l'électricité tient à ses caractéristiques particulières. On peut la transporter sur de longues distances avec un minimum de pertes et la distribuer en grandes quantités aux gros consommateurs industriels ou en quantités aussi infimes que celles qui alimentent le matériel microélectronique.

Au point de consommation, l'électricité est une forme d'énergie propre qui convient donc aux régions urbaines. De plus, les grandes compagnies d'électricité et les fabricants de matériel électrique ont réussi à réduire la pollution associée à la production d'électricité. Outre les techniques d'épuration utilisées dans les centrales thermiques au charbon, mentionnons que le gaz naturel remplace de plus en plus le charbon et le mazout, réduisant ainsi sensiblement les émissions d'oxydes d'azote, de carbone et de soufre dans l'atmosphère. L'énergie nucléaire ne produit pas de telles émissions, mais les déchets de combustibles nucléaires soulèvent des



MATÉRIEL DE PRODUCTION D'ÉNERGIE

AVANT-PROPOS

Étant donné l'évolution rapide du commerce international, l'industrie canadienne doit pouvoir soutenir la concurrence si elle veut connaître la croissance et la prospérité. Favoriser l'amélioration du rendement de nos entreprises sur les marchés du monde est un élément fondamental des mandats confiés à l'industrie, Sciences et Technologie Canada et à Commerce extérieur Canada. Le profil présenté dans ces pages fait partie d'une série de documents grâce auxquels Industrie, Sciences et Technologie Canada procède à l'évaluation sommaire de la position concurrentielle des secteurs industriels canadiens, en tenant compte de la technologie, des ressources humaines et de divers autres facteurs critiques. Les évaluations d'Industrie, Sciences et Technologie Canada et de Commerce extérieur Canada tiennent compte des nouvelles conditions d'accès aux marchés de même que des répercussions de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis. Pour préparer ces profils, le Ministère a consulté des représentants du secteur privé.

Veiller à ce que tout le Canada demeure prospère durant l'actuelle décennie et à l'orée du vingt et unième siècle, tel est le défi qui nous sollicite. Ces profils, qui sont conçus comme des documents d'information, seront à la base de discussions solides sur les projections, les stratégies et les approches à adopter dans le monde de l'industrie. La série 1990-1991 constitue une version revue et corrigée de la version parue en 1988-1989. Le gouvernement se chargera de la mise à jour régulière de cette série de documents.

Michael H. Wilson
 Michael H. Wilson
 Ministre de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie
 et ministre du Commerce extérieur

Introduction

Au Canada, le secteur de la fabrication du matériel électrique englobe les fabricants de matériel électrique industriel, de matériel de production d'énergie électrique, de fils et de câbles électriques, de piles, d'appareils électroménagers, d'appareils électriques portatifs, de matériel d'éclairage et d'appareils électriques divers. Ces industries diffèrent les unes des autres quant à la technologie et aux techniques de production utilisées et aux marchés visés.

En 1991, les expéditions des fabricants d'appareils électriques représentaient 2,98 % de toutes les expéditions du secteur canadien de la fabrication et 2,02 % de tous les biens fabriqués et subéquemment exportés. Elles s'élevaient à 8 281,2 millions de dollars et le marché canadien totalisait

évaluées à 2 139,8 millions alors que les importations, évaluées à 4 726,4 millions, répondaient à 43,5 % de la demande du marché canadien. Cette année-là, la fabrication d'appareils électriques procurait environ 70 000 emplois aux Canadiens. Le présent document ne traite que du matériel de production d'énergie, surtout l'électricité. Il ne porte donc ni sur les autres activités de l'industrie dans les secteurs industriels et maritimes, ni sur le matériel de lutte contre la pollution que l'on associe généralement à cette industrie. D'autres profils portent sur les industries suivantes :

- Appareils électriques portatifs;
- Appareils électroménagers;
- Fils et câbles électriques;
- Matériel électrique industriel.



Centres de services aux entreprises et Centres de commerce international

Industrie, Sciences et Technologie Canada (ISTC), et Affaires extérieures et Commerce extérieur Canada (AECCE) ont mis sur pied des centres d'information dans les bureaux régionaux de tout le pays. Ces centres permettent à la clientèle de se renseigner sur les services, les programmes et les compétences relevant de ces deux ministères. Pour obtenir plus de renseignements, s'adresser à l'un des bureaux énumérés ci-dessous :

Terre-Neuve

Atlantic Place
215, rue Water, bureau 504
C.P. 8950
ST. JOHN'S (Terre-Neuve)
A1B 3R9
Tél. : (709) 772-ISTC
Télécopieur : (709) 772-5093

Ile-du-Prince-Édouard

Confederation Court Mall
National Bank Tower
134, rue Kent, bureau 400
C.P. 1115
CHARLOTTETOWN
(Île-du-Prince-Édouard)
C1A 7M8
Tél. : (902) 566-7400
Télécopieur : (902) 566-7450

Nouvelle-Écosse

Central Guaranty Trust Tower
1801, rue Hollis, 5^e étage
C.P. 940, succursale M
HALIFAX (Nouvelle-Écosse)
B3J 2V9
Tél. : (902) 426-ISTC
Télécopieur : (902) 426-2624

Québec

Place Assomption
770, rue Main, 12^e étage
C.P. 1210
MONCTON (Nouveau-Brunswick)
E1C 8P9
Tél. : (506) 857-ISTC
Télécopieur : (506) 851-2384

Nouveau-Brunswick

800, Tour de la place Victoria,
bureau 3800
C.P. 247
MONTRÉAL (Québec)
H4Z 1E8
Tél. : (514) 283-8185
1-800-361-5367
Télécopieur : (514) 283-3302

Ontario

Dominion Public Building
1, rue Front ouest, 4^e étage
TORONTO (Ontario)
M5J 1A4
Tél. : (416) 973-ISTC
Télécopieur : (416) 973-8714

Manitoba

Newport Centre
330, avenue Portage, 8^e étage
C.P. 981
WINNIPEG (Manitoba)
R3C 2V2
Tél. : (204) 983-ISTC
Télécopieur : (204) 983-2187

Saskatchewan

S.J. Cohen Building
119, 4^e Avenue sud, bureau 401
SASKATOON (Saskatchewan)
S7K 5X2
Tél. : (306) 975-4400
Télécopieur : (306) 975-5334

Alberta

Place du Canada
9700, avenue Jasper,
bureau 540
EDMONTON (Alberta)
T5J 4C3
Tél. : (403) 495-ISTC
Télécopieur : (403) 495-4507

Colombie-Britannique

Scotia Tower
650, rue Georgia ouest,
bureau 900
C.P. 11610
VANCOUVER
(Colombie-Britannique)
V6B 5H8
Tél. : (604) 666-0266
Télécopieur : (604) 666-0277

Canada

Pour les autres publications d'ISTC : Pour les publications d'AECCE :

InfoExport
Edifice Lester B. Pearson
125, promenade Sussex
OTTAWA (Ontario)
K1A 0G2
Tél. : (613) 993-6435
1-800-267-8376
Télécopieur : (613) 996-9709

Pour les Profils de l'Industrie :

Direction générale
des communications
Industrie, Sciences
et Technologie Canada
235, rue Queen, bureau 704D
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 954-4500
Télécopieur : (613) 954-4499

Demandes de publications

Pour obtenir une publication d'ISTC ou d'AECCE, s'adresser au Centre de services aux entreprises ou au Centre de commerce international le plus proche. Pour en obtenir plusieurs exemplaires, s'adresser à :

Administration centrale d'AECCE

InfoExport
Edifice Lester B. Pearson
125, promenade Sussex
OTTAWA (Ontario)
K1A 0G2
Tél. : (613) 993-6435
1-800-267-8376
Télécopieur : (613) 996-9709

Administration centrale d'ISTC

Edifice C.D. Howe
235, rue Queen
1^{er} étage, Tour est
OTTAWA (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 952-ISTC
Télécopieur : (613) 957-7942

Territoires du Nord-Ouest

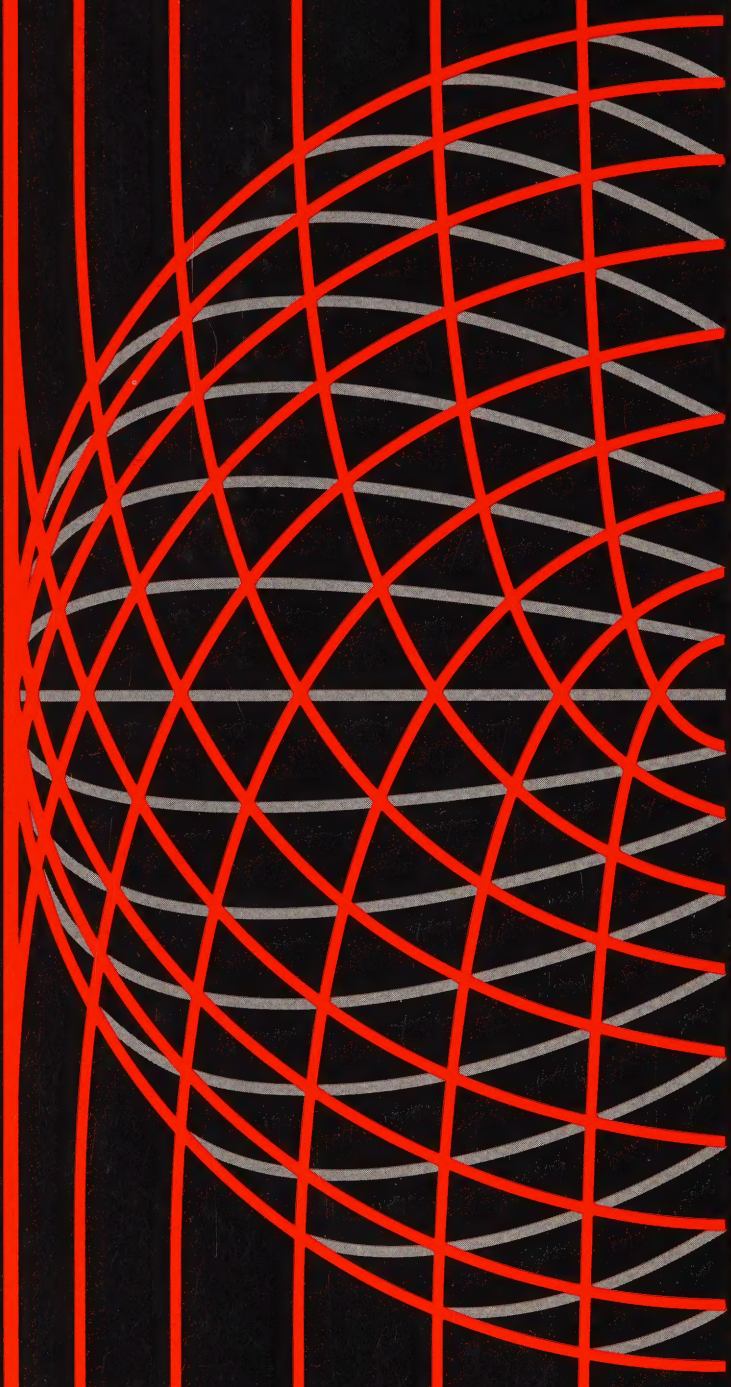
Precambrian Building
10^e étage
Sac postal 6100
YELLOWKNIFE
(Territoires du Nord-Ouest)
X1A 2R3
Tél. : (403) 920-8568
Télécopieur : (403) 873-6228

Yukon

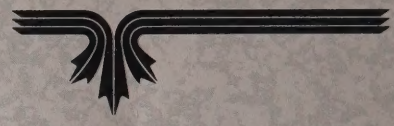
300, rue Main, bureau 210
WHITEHORSE (Yukon)
Y1A 2B5
Tél. : (403) 667-3921
Télécopieur : (403) 668-5003

P R O F I L D E L ' I N D U S T R I E

Government
Publication



Matériel de production d'énergie



Industrie, Sciences et
Technologie Canada
Industry, Science and
Technology Canada